

Osteologische Unterscheidungsmerkmale
am postkranialen Skelett zwischen
Mähnenspringer (*Ammotragus lervia*),
Hausschaf (*Ovis aries*) und
Hausziege (*Capra hircus*)

Karl-Oswin Gabler

Diss. München

1985



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41555212_0001

Aus dem Institut für Paläoanatomie
Domestikationsforschung und Geschichte der Tiermedizin
der Universität München

Vorstand: Prof. Dr. Joachim B o e s s n e c k

Osteologische
Unterscheidungsmerkmale
am postkranialen Skelett zwischen
Mähnenspringer (*Ammotragus lervia*),
Hausschaf (*Ovis aries*) und
Hausziege (*Capra hircus*)

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der tiermedizinischen Doktorwürde
der Tierärztlichen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität
München

von
Karl-Oswin Gabler
aus Nördlingen

München 1985

Gedruckt mit Genehmigung der Tierärztlichen Fakultät
der Universität München

Dekan: Prof. Dr. W. Leidl
Referent: Prof. Dr. J. Boessneck
Korreferent: Prof. Dr. B. Vollmerhaus

Tag der Promotion: 22. Februar 1985



Herrn
G. Samsa
gewidmet



Ammotragus lervia, ♂

Nach HALTENORTH/TRENSE (1956), Abb. 215.

I N H A L T S V E R Z E I C H N I S

	Seite
I. EINLEITUNG	1
II. ALLGEMEINER TEIL	4
A. Literaturbesprechung	4
B. Material	7
C. Methodik	9
D. Abkürzungsverzeichnis und Zeichenerklärung	12
III. SPEZIELLER TEIL	13
A. Geschlechtsdimorphismus und Größenverhältnisse	13
B. Das Rumpfskelett - Ossa trunci	14
1. Die Halswirbel - Vertebrae cervicales	14
a) Der Atlas	15
b) Der Epistropheus	19
c) Der 3.-7. Halswirbel	23
2. Die Brustwirbel - Vertebrae thoracicae	29
3. Die Lendenwirbel - Vertebrae lumbales	32
4. Das Kreuzbein - Os sacrum	35
C. Das Gliedmaßenskelett - Ossa extremitatum	41
1. Das Schulterblatt - Scapula	41
2. Das Oberarmbein - Humerus	46
3. Die Unterarmknochen - Ossa antebrachii	52
a) Die Speiche - Radius	52
b) Die Elle - Ulna	55
4. Die Handwurzelknochen - Ossa carpi	58
a) Os carpi radiale	58
b) Os carpi intermedium	60
c) Os carpi ulnare	62
d) Os carpi accessorium	63
e) Os carpale secundum et tertium	64
f) Os carpale quartum	66
5. Die Beckenknochen - Ossa pelvis	68
6. Das Oberschenkelbein - Os femoris	82
7. Die Kniescheibe - Patella	86
8. Das Schienbein - Tibia	88
9. Das Knöchelbein - Os malleolare	91
10. Die Fußwurzelknochen - Ossa tarsi	92

	a) Das Rollbein - Talus	92
	b) Das Fersenbein - Calcaneus	96
	c) Das Os centroquartale (Os centrotarsale)	100
11.	Die Mittelhand- und Mittelfußknochen - Metapodia	102
12.	Die Zehenknochen - Phalanges	111
	a) Die Fesselbeine - Phalanges primae	114
	b) Die Kronbeine - Phalanges secundae	117
	c) Die Klauenbeine - Phalanges tertiae	120
IV.	ZUSAMMENFASSUNG - SUMMARY	123
V.	LITERATURVERZEICHNIS	125
VI.	ANHANG	128
	Maßtabelle	

I. EINLEITUNG

Werden bei archäologischen Ausgrabungen in Nordafrika Tierknochen geborgen und osteologisch ausgewertet, so finden sich immer wieder Knochen kleiner Wiederkäuer, deren tierartliche Differenzierung Schwierigkeiten bereitet.

Aufgrund der Kriterien Größe und Verbreitung kann es sich bei den Funden um Knochen von *Ammotragus lervia*, *Ovis aries*, *Capra hircus* und *Capra ibex nubiana* handeln. Das inselartig in Nordafrika verteilte Verbreitungsgebiet des Mähnspringers überschneidet sich insbesondere im oberen Nilgebiet mit dem Verbreitungsgebiet des Nubischen Steinbocks (Abb. 1 und 2).

Die osteologischen Unterscheidungsmerkmale zwischen den Wildformen der Gattungen Schaf und Ziege wurden von GROMOVA (1953), diejenigen zwischen den Haustierformen dieser Gattungen von BOESSNECK/MÜLLER/TEICHERT (1964) erarbeitet.

In der vorliegenden Arbeit wird versucht, am postkranialen Skelett von *Ammotragus lervia* durch morphologische und metrische Untersuchungen Unterscheidungsmerkmale zu erarbeiten, die die Gattungsbestimmung von Knochen des Mähnspringers gegenüber Hausschaf- und Hausziegenknochen ermöglichen. Bei der Auswahl der untersuchten Knochen schließt sich diese Arbeit an die von BOESSNECK/MÜLLER/TEICHERT (1964) an, verzichtet allerdings auf die Bearbeitung des Schädels, der Rippen, des Brustbeins und der Schwanzwirbel.

Eine Ausrichtung des Themas auf die osteologischen Unterscheidungsmerkmale am postkranialen Skelett zwischen Mähnspringer und Nubischem Steinbock war aufgrund des geringen Vergleichsmaterials an Nubischen Steinböcken nicht möglich. Soweit vertretbar, werden aber auffällige Merkmalsabweichungen zwischen Hausziege und Nubischem Steinbock kurz erläutert.

Voraussetzung für die Bearbeitung des Themas war die umfangreiche Sammlung des Instituts für Paläoanatomie, Domestikationsforschung und Geschichte der Tiermedizin an Skeletten von *Ammotragus lervia*, *Capra hircus* und *Ovis aries*. Die mitherrangezogenen Skelette von *Capra ibex nubiana* befinden sich ebenfalls in Besitz des Instituts. Die für *Ammotragus lervia* erarbeiteten Unterscheidungsmerkmale wurden bei Besuchen mehrerer naturwissenschaftlicher Museen und Institute überprüft. Dabei konnte auch eine ausreichende Anzahl an Meßwerten gesammelt werden.

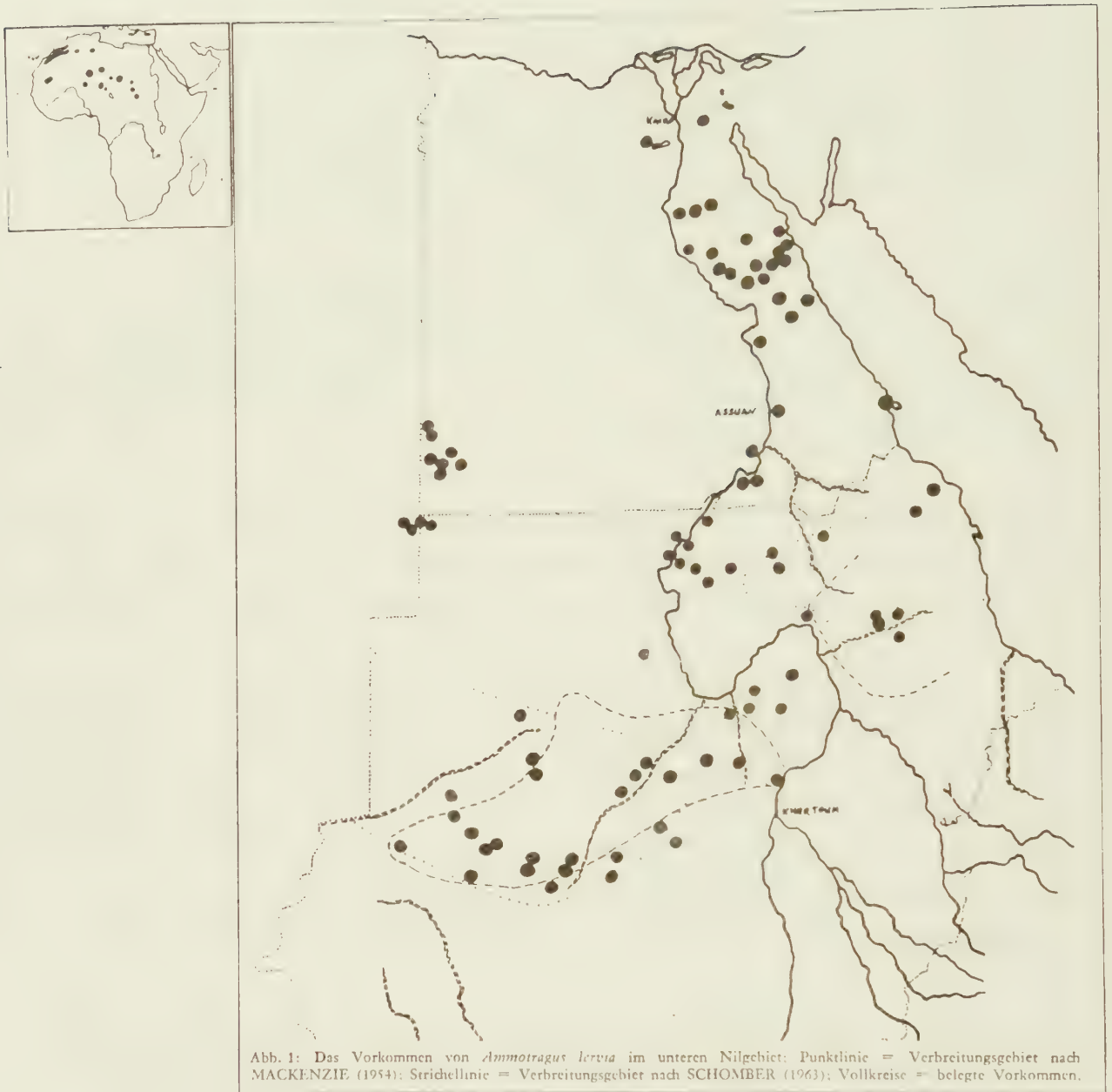


Abb. 1 Verbreitungsgebiet des Mähnspringers.
(Die kleine Übersicht ist HALTENORTH/DILLER 1977,
die Detailkarte einschließlich Legende KOCK 1971
entnommen).

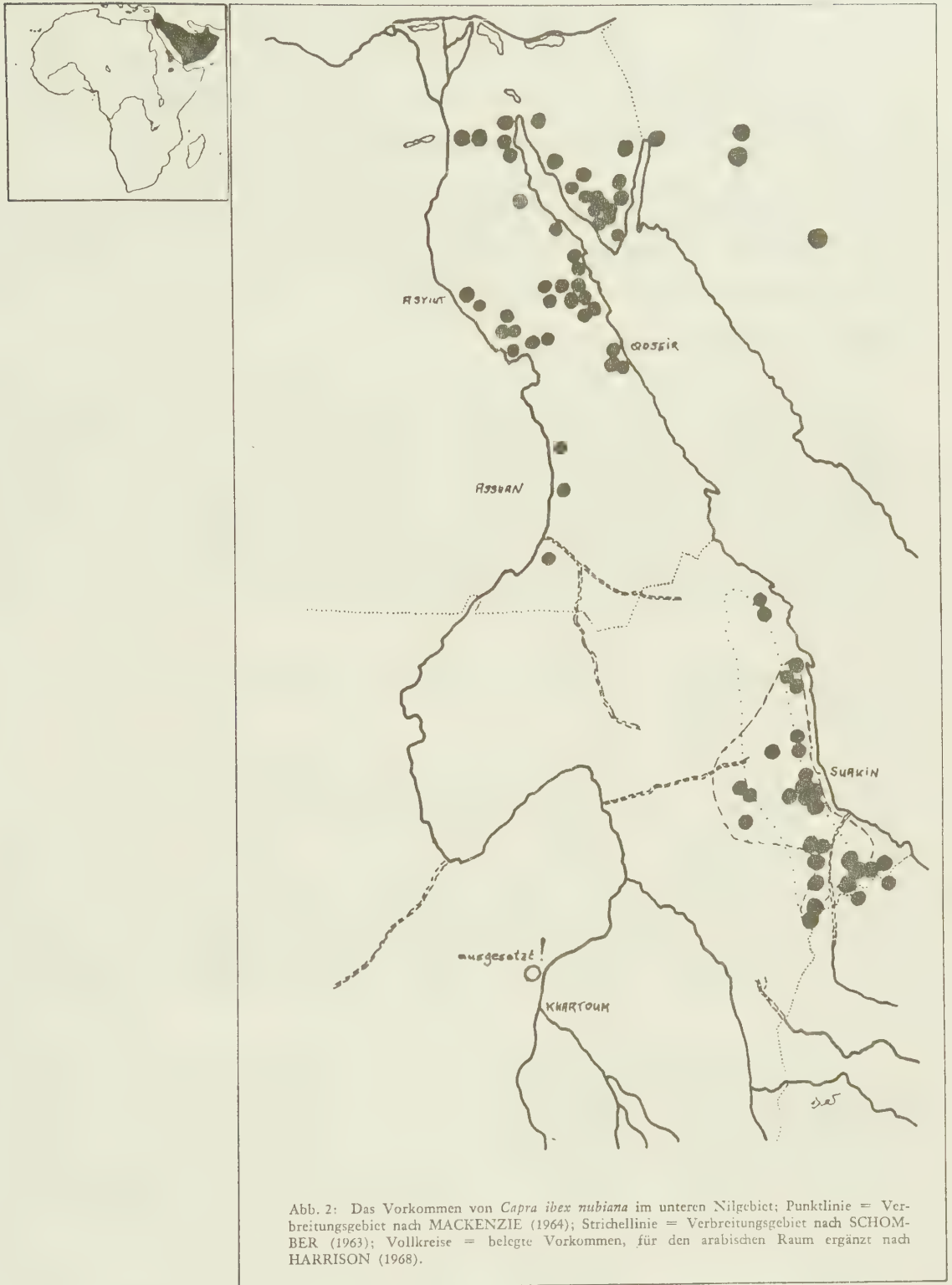


Abb. 2 Verbreitungsgebiet des Nubischen Steinbocks. (Die kleine Übersicht ist HALTENORTH/DILLER 1977, die Detailkarte einschließlich Legende KOCK 1971 entnommen).

II. ALLGEMEINER TEIL

A. Literaturbesprechung

Literatur, die sich unter dem Oberbegriff Mähnspringer sammeln läßt, ist - mit Ausnahme der zoologischen Nachschlagewerke - vergleichsweise selten. Sie sei daher ausführlicher dargestellt, als es für die Fragestellung dieser Arbeit nötig wäre.

Grundlegende Informationen über die Systematik und Verbreitung der Mähnspringer enthalten die Arbeiten von LYDEKKER (1898), POMEL (1898), RODE (1943), ELLERMANN/MORRISON-SCOTT (1951), HALTENORTH/TRENSE (1956), DORST/DANDELLOT (1973), HEINEMANN (1977) und HALTENORTH/DILLER (1977). Bei POMEL (1898) finden sich auch Abbildungen und Maßangaben zum Skelett, bei RODE (1943) lediglich solche zum Schädel.

Die detaillierteste Auflistung des Verbreitungsgebietes der Mähnspringer bietet KOCK (1971).

Die Diskussion um die systematische Klassifikation der Mähnspringer, die Art und das Ausmaß ihrer Verwandtschaft zu Schaf und Ziege, ist noch nicht abgeschlossen. Neuere Arbeiten, die vor allem verhaltenskundliche, schädelmorphologische oder biochemische Aspekte in den Vordergrund stellen, stammen z.B. von PETZSCH (1957), SCHAFFER/REED (1972) und MANWELL/BAKER (1977).

Zwei Arbeiten, in denen ich osteologische Ausführungen auch über das postkraniale Skelett von Mähnspringern fand, stammen ebenfalls aus dem Umfeld dieser zoologischen Diskussion: LORTET/GAILLARD (1903, S. 103 - 106) berichten über Fundstücke aus unterirdischen Gräbern von Gizé: Einige Halswirbel und ein einzelner Schädel, eine zerstörte Mumie eines jungen und eine unversehrte Mumie eines erwachsenen männlichen Mähnspringers. Das Skelett der erhaltenen Mumie wird mit zwei rezenten Skeletten, die aus Lyon stammen, verglichen. Vergleichsindizes entnehmen die Autoren einer Arbeit von CORNEVIN und LESBRE (1891), in der zur Unterscheidung zwischen Schaf und Ziege Längenverhältnisse zwischen je zwei Knochen gebildet werden. Insgesamt erinnert das Skelett des Mähnspringers die Autoren mehr an eine Ziege als an ein Schaf, es unterscheide sich aber durch Besonderheiten des Kopfes von beiden. Die von anderen Autoren vertretene These der direkten Verwandtschaft zwischen Mähnen-

Als Grundlage und Bezugspunkt der vorliegenden Arbeit diente die osteologische Unterscheidung zwischen Hausschaf und Hausziege, die BOESSNECK/MÜLLER/TEICHERT 1964 veröffentlichten und die frühere Arbeiten, insbesondere die von GROMOVA (1953), mitberücksichtigt.

Hinweise zur Bearbeitung von Einzelknochen sind DOTTRENS 1946 (Phalangen), LEMPPENAU 1964 (Becken), BOESSNECK/MEYER-LEMPPENAU 1966 (Kreuzbein), BOSOLD 1966 (Metapodien und Phalangen) und KOKABI 1982 (Tibia) entnommen.

Der verwendeten anatomischen Nomenklatur liegen das Lehrbuch von NICKEL/SCHUMMER/SEIFERLE (1977) und von BOESSNECK/MÜLLER/TEICHERT (1964) verwendete Begriffe zugrunde.

In Fragen der Altersbestimmung wurden ZIETZSCHMANN/KRÖLLING (1955), HABERMEHL (1961) und SILVER (1969) herangezogen.

Die Meßstrecken zur allgemeinen metrischen Erfassung der untersuchten Skelette sind nach VON DEN DRIESCH (1982) ausgewählt worden.

Die Grundlagen für die statistischen Berechnungen wurden MUDRA (1958) und LINDER (1964) entnommen.

B. Material

Die zu Vergleichszwecken herangezogenen Skelette der Tierarten *Ovis aries*, *Capra hircus* und *Capra ibex nubiana* befinden sich im Besitz der osteologischen Sammlung des Instituts für Paläoanatomie, Domestikationsforschung und Geschichte der Tiermedizin, München; ebenso die Hälfte der untersuchten Mähnerspringerskelette. Die übrigen Skelette an Mähnerspringern stellten mir die folgenden Sammlungen freundlicherweise zur Verfügung: das Institut für Urgeschichte in Tübingen, die Zoologische Schausammlung der Universität Tübingen, das Naturkundemuseum Schloß Rosenstein in Stuttgart und die Zoologische Staatssammlung in München.

Insgesamt wurden 20 Mähnerspringerskelette untersucht. Bei 18 Exemplaren handelte es sich um Zootiere, bei zweien mit größter Wahrscheinlichkeit um Wildfänge. Diese beiden Skelette (Nr. 17046 und 334) stammen von Tieren aus dem alten Stuttgarter Zoo (Nill). Sie wurden im Jahre 1893 (♀) und 1894 (♂) präpariert.

18 Skelette waren vollständig, wobei allerdings bei Nr. 14545 und 5771 alle Phalangen der 3. Reihe, bei ZS 1970/56 alle Phalangen der 2. und 3. Reihe bei der Präparation verloren gingen. Nr. 26669 lag nur als Teilskelett vor: Es fehlten alle Phalangen der 3. Reihe und die Hals-, Brust- und Lendenwirbel; das Kreuzbein war nach dem dritten Sakralwirbel abgebrochen, das Bruchstück fehlte. Das Skelett 17046 schließlich war als Schaustück aufgebaut (Abb. 3); bei ihm konnte nur ein Teil der Meßstrecken abgenommen werden. Weitere Abweichungen in der Anzahl der Meßstrecken wurden durch offene Epiphysenfugen und pathologische Veränderungen an Einzelknochen verursacht.

Im Gegensatz zu *Ovis aries* und *Capra hircus* war das Vergleichsmaterial bei *Capra ibex nubiana* unbefriedigend. Zwar standen sieben Skelette von aus dem Tierpark Hellabrunn stammenden Tieren zur Verfügung (sechs adulte/ ein juveniles), aber höchstens drei Skelette erreichten die für diese Tierart normale Größe.

Der Tabelle 2 können Geschlecht, Alter und Herkunft der untersuchten Mähnerspringerskelette entnommen werden.

Kurz vor Abgabe der Arbeit konnten die morphologischen Unterscheidungsmerkmale noch an einem weiteren, aus dem Zoo Nürnberg stammenden Skelett eines adulten, männlichen Mähnerspringers bestätigt werden.

Tab. 2 Übersicht der untersuchten Skelette

Geschlecht	♂		♀	
Alter	adult	subadult	adult	subadult
Sammlungs- nummer/Zoo ¹	5 /H 8 /H 20 /N CP 35 /W SZ 3791 /W 334 /N1 26669 /W	ZS 1970/56 /A CP 34 /W CP 36 /W	9 /N 10 /H 11 /H 15 /? 16 /N 19 /N 14545 /W 17046 /N1	12 /N 5771 /W
Anzahl	7	3	8	2
Anzahl	10		10	

¹ Abkürzungen der Zoos, aus denen die Skelette stammen:

A: Augsburg; H: Hellabrunn, München; N: Nürnberg; N1: Nill, Stuttgart;
W: Wilhelma, Stuttgart

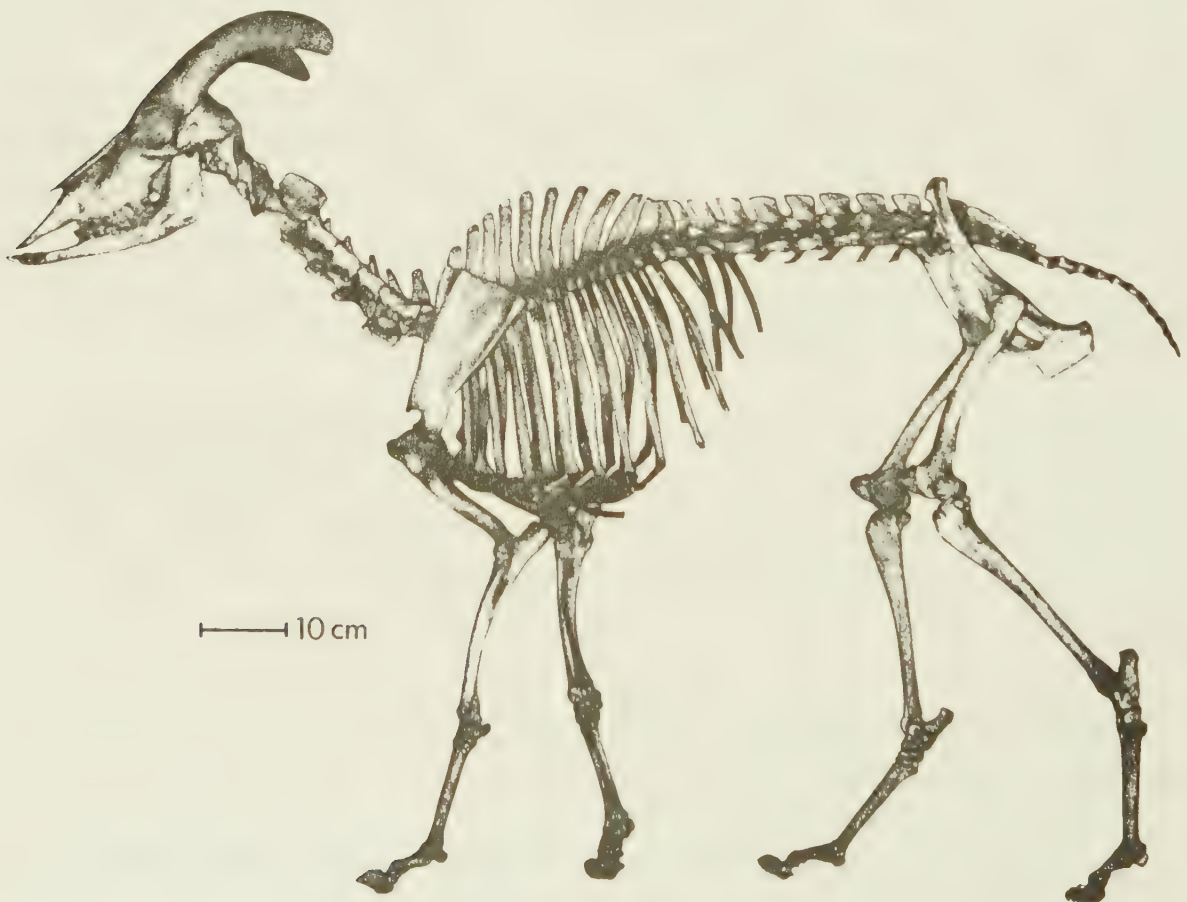


Abb. 3 A. lervia ♀ (1893), Naturkundemuseum Schloß Rosenstein, Stuttgart

C. Methodik

Die vorliegende Arbeit schließt sich methodisch weitgehend an die von BOESSNECK/MÜLLER/TEICHERT (1964) (im folgenden mit BMT abgekürzt) an.

Die Untersuchung des Materials erfolgte in nachstehenden Einzelschritten:

Zur Erarbeitung der morphologischen Merkmale wurden zuerst die von BMT für *Capra hircus* und *Ovis aries* (im folgenden mit C und O abgekürzt) erarbeiteten Unterscheidungsmerkmale an Vergleichsskeletten beider Arten nachvollzogen. Anschließend wurden die Skelette von *Ammotragus lervia* (im folgenden mit A abgekürzt) auf die Ausprägung dieser Merkmale und auf das Vorhandensein eigenständiger Kennzeichen untersucht. Die Skelette von *Capra ibex nubiana* (im folgenden mit C. *ibex nubiana* abgekürzt) wurden mit denen von A, C und O verglichen.

Zur allgemeinen metrischen Erfassung der Skelette von A wurden die Standardmeßstrecken nach VON DEN DRIESCH (1982) mit einer Genauigkeit von 0,5 mm abgenommen und dabei jeweils die Knochen der linken Seite, wenn diese pathologisch verändert waren oder fehlten, die der rechten vermessen. Darüberhinaus wurden die von BMT zur Verdeutlichung morphologischer Unterscheidungsmerkmale abgenommenen Maße und daraus errechneten Verhältnisse bei den Skeletten von A gemessen und berechnet.

Bei den Museumsbesuchen wurden die zunächst erarbeiteten Merkmale überprüft und die Anzahl der Meßwerte erweitert.

Die schriftliche Darstellung der Untersuchungsergebnisse folgt nachstehenden Prinzipien:

Die zur allgemeinen metrischen Erfassung der Skelette abgenommenen Maße werden im Anhang tabellarisch zusammengefaßt. Nach Geschlechtern getrennt sind bei den adulten Skeletten folgende statistische Angaben aufgeführt:

n	=	Anzahl der Knochen
Min	=	Kleinster gemessener Wert
Max	=	Größter gemessener Wert
$\bar{x}$	=	Mittelwert
s	=	Streuung: $\sqrt{\frac{1}{n-1} \left(\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n} \right)}$

Auf die Angabe der Varianz und des Variationskoeffizienten wurde verzichtet, da diese unter Verwendung der Streuung bzw. der Streuung und des Mittelwertes ohne Schwierigkeiten berechnet werden können.

Bei den subadulten Skeletten werden, ebenfalls nach Geschlechtern getrennt, lediglich "n", "Min" und "Max" angegeben. War nur ein subadultes Skelett meßbar, sind die Maße in der Spalte "Min" aufgeführt.

Die Definitionen der Meßstrecken sind bei VON DEN DRIESCH (1982) nachzulesen.

Ein Kapitel über den Geschlechtsdimorphismus und die Größenverhältnisse der Skelette von A, C und O steht am Anfang des speziellen Teils.

Anschließend werden die Knochen in Einzelkapiteln besprochen. Analog zur Gliederung bei BMT werden die Knochen einzeln oder in Gruppen zusammengefaßt abgehandelt.

Aufgrund zahlreicher Verweise auf Abbildungen und Textstellen sollte die vorliegende Arbeit mit der von BMT parallel benutzt werden. Nach den Kapitelüberschriften wird auf das entsprechende Kapitel bei BMT verwiesen.

Jedes Einzelkapitel beinhaltet:

- Beschreibung der Unterscheidungsmerkmale,
- Zeichnungen,
- Zusammenfassung der Unterscheidungsmerkmale und
- Diagramme (im Einzelfall).

Bei der Beschreibung der Unterscheidungsmerkmale ist eine eindeutige anatomische Nomenklatur durch NICKEL/SCHUMMER/SEIFERLE (1977), ergänzt durch von BMT verwendete Begriffe, vorgegeben. In einigen Fällen, in denen Mißverständnisse möglich schienen, wurde hinter dem von NICKEL/SCHUMMER/SEIFERLE (1977) stammenden Begriff der von BMT verwendete in Klammern angegeben.

Grundsätzlich werden möglichst viele Merkmale aufgeführt. Dies soll die Bestimmungschancen bei Knochenfragmenten und bei schwer unterscheidbaren Knochen erhöhen. Bei der Mehrzahl der Knochen werden die Merkmale vom Proximale zum Distale vorgehend beschrieben.

Bei stärkeren Merkmalsabweichungen wird näher auf die subadulten Exemplare von A eingegangen. Dies ist in besonderem Umfang im Kapitel über die Halswirbel der Fall.

Soweit es das geringe Vergleichsmaterial zuließ, werden deutliche Abweichungen zwischen C und *C. ibex nubiana*, die zu einer größeren Verwechselbarkeit zwischen A und *C. ibex nubiana* führen, erläutert.

Am Schluß jeder Beschreibung werden kurz die Chancen einer erfolgreichen Bestimmung bewertet.

Die Ergebnisse der nach BMT ermittelten Maße/Maßverhältnisse bestätigen in den Beschreibungen festgehaltene Unterscheidungsmerkmale. Da sich jedoch weite Überschneidungen mit den Werten von C und/oder O ergeben, kommt den Zahlenangaben kein zusätzlicher Wert für die Gattungsbestimmung zu, so daß auf deren Abdruck verzichtet wurde.

Der Verdeutlichung der wichtigsten Unterscheidungskriterien dienen Tuschezeichnungen. Beim Gliedmaßenskelett sind jeweils die Knochen der linken Seite abgebildet. Fehlen bei der Abbildungsbeschriftung nähere Angaben, so handelt es sich stets um Knochen adulter weiblicher Tiere von A.

Mit Ausnahme der Abb. 62-65 (Verkleinerung) und der Abb. 76, 84 und 86-88 (Vergrößerung) sind die Knochen in natürlicher Größe abgebildet.

Zur raschen Orientierung dienen tabellarische Zusammenfassungen der wichtigsten Unterscheidungsmerkmale und Diagramme.

D. Abkürzungsverzeichnis und Zeichenerklärung

A	Ammotragus lervia
C	Capra hircus
C. ibex nubiana	Capra ibex nubiana
i.d.R.	in der Regel
Mc	Metacarpus
Mcc	Metacarpen
Mp	Metapodium
Mpp	Metapodien
Mt	Metatarsus
Mtt	Metatarsen
O	Ovis aries
♂♂	männliche/männliche Exemplare
♀♀	weibliche/weibliche Exemplare
+	Merkmal vorhanden/ausgeprägt
++	Merkmal stark ausgeprägt
+++	Merkmal sehr stark ausgeprägt
-	Merkmal nicht vorhanden
-(+)	Merkmal angedeutet
-/+	Merkmal in einem Teil der Fälle vorhanden, im anderen nicht

III. SPEZIELLER TEIL

A. Geschlechtsdimorphismus und Größenverhältnisse (vgl. Tab. 3 bis 110 im Anhang)

- (1) Der Geschlechtsdimorphismus ist bei den Haustieren C und O vor allem durch Zucht auf Zwergrassen und durch Kastration von vornherein verwischt, beim Wildtier A besteht er unverfälscht.

Mit Ausnahme der Karpalknochen, des Os malleolare, des Talus und des Os centrotarsale zeigen die Skelette von adulten Tieren bei A regelmäßig einen deutlichen Größenunterschied zwischen den Geschlechtern.

Die Bestimmung der Geschlechtszugehörigkeit erleichtert die Gattungsbestimmung.

Morphologische Unterschiede zwischen den Geschlechtern werden bei der Besprechung der Knochen in den Einzelkapiteln beschrieben.

- (2) Von extremen Wuchsformen bei C und O abgesehen, sind - nach Geschlechtern getrennt - die Skelette adulter Tiere von A größer als solche von C und O.

Dabei ist der Größenunterschied bei den ♂♂ oft so deutlich, daß Knochen von A ♂♂ allein schon an ihrer Größe von C und O ♂♂ abgrenzbar sind. Bei den ♀♀ ist diese Differenz nicht so markant wie bei den ♂♂.

Prinzipiell ist der Größenunterschied zwischen den in dieser Arbeit untersuchten Skeletten von A zu denen von C und O ein gutes Unterscheidungsmerkmal, so daß der metrische Teil dieser Arbeit zu jedem der folgenden Einzelkapitel mit herangezogen werden sollte (vgl. aber S. 5, GAUTIER).

- (3) Um ständige Wiederholungen zu vermeiden, wird bei der Besprechung der einzelnen Knochen nicht mehr auf die geschilderten Größenunterschiede verwiesen.

B. Das Rumpfskelett - Ossa trunci

1. Die Halswirbel - Vertebrae cervicales

(vgl. BMT, S. 36 - 47)

- (1) Die Variabilität in der Form der Halswirbel ist bei C und O groß. Dagegen fällt bei A auf, daß die Halswirbel, jeweils nach Geschlechtern getrennt, eine homogene Grundform aufweisen, von der lediglich subadulte Formen beim Atlas, Epistropheus und 6. Halswirbel stärker abweichen.
- (2) Prinzipiell gilt für A, C und O, daß die Halswirbelsäule der ♂♂ - auch bei hornlosen ♂♂ von C und O - gedrungener gebaut ist als die der ♀♀. Die Halswirbel von O ♂♂ sind klobig. Bei den ♀♀ sind die Halswirbel relativ länger und im Bau zarter.

Die Halswirbel der ♂♂ sind dickwandiger, sodaß der Canalis vertebralis bei gleichem Durchmesser bei den ♂♂ relativ kleiner erscheint.

a) Der Atlas

- (1) Am Atlas findet sich zur Geschlechtsbestimmung bei A, C und O am Arcus ventralis ein Merkmal: Er kann bei stärkeren, älteren ♂♂ am kranialen Wirbeleingang median in dorsoventraler Richtung in etwa so stark werden wie der Höhendurchmesser des darüberliegenden Rückenmarkkanals.
- (2) Abgesehen von durch die Domestikation bedingten extremen Wuchsformen ist der Atlas bei C im allgemeinen länger als bei A und O, bei C ♀♀ wiederum relativ länger als bei C ♂♂.
- (3) Unter dem Einfluß der starken Behornung ist der Atlas bei ausgewachsenen A ♂♂ besonders breit (Abb. 4). Ausgewachsene ♂♂ von C. ibex nubiana und starke, alte ♂♂ von C bilden ebenfalls breitere Atlantes aus, ohne jedoch die Breite der ♂♂ von A zu erreichen.

Auch bei den ♀♀ ist der Atlas von A breiter (Abb. 5) als bei C und O. Der Unterschied ist aber nicht so markant wie bei den ♂♂.

- (4) Die Alae atlantis überragen bei A und C die kaudalen Gelenkflächen weit, bei O im typischen Fall weniger weit. Dabei enden sie bei A und O ♂♂ abgestumpft beulig (Abb. 4 a), bei C ♂♂ oft spitz. Bei A und C ♀♀ enden die Alae plattenartig (Abb. 5 a), bei O ♀♀ meist spitzer oder ebenfalls plattenartig.

Infolge des geringen Horngewichts laufen die Atlantes jüngerer Tiere schlanker aus; die Abb. 6 und 7 a zeigen diese Merkmale bei subadulten Tieren von A.

- (5) Ausgewachsene ♂♂ von C. ibex nubiana und starke, alte ♂♂ von C zeigen in seltenen Fällen besonders im kaudalen Bereich verbreiterte Atlasflügel. Eine solche kaudale Verbreiterung ließ sich bei A ♂♂ nie feststellen; wie auch bei O ♂♂ biegen bei ihnen die Flügel im vorderen und mittleren Teil am weitesten aus oder laufen annähernd parallel (Abb. 4).
- (6) Das Tuberculum dorsale (vgl. Abb. 4 und 5 b) liegt bei C weiter kranial und fällt mit einem schärferen Kamm kranial steil ab, bei



Abb. 4 Atlas, Dorsalansicht, *A. lervia* ♂

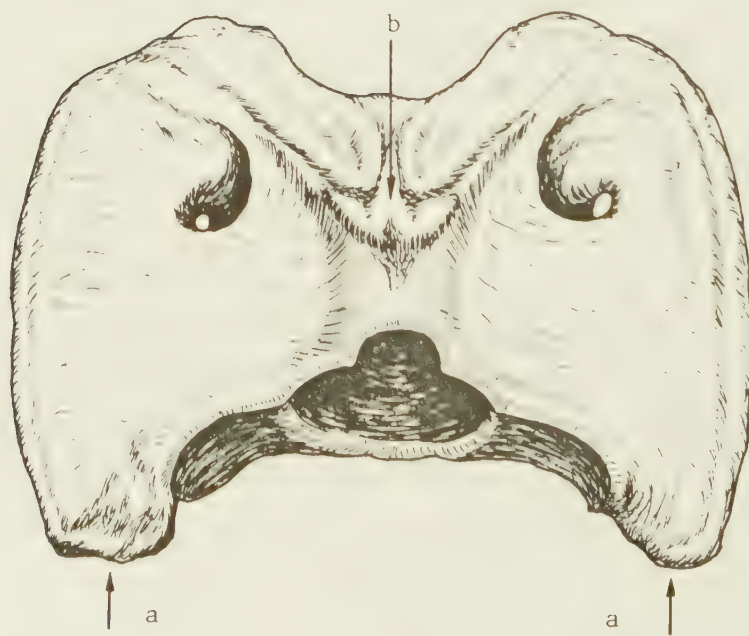


Abb. 5 Atlas, Dorsalansicht, *A. lervia* ♀

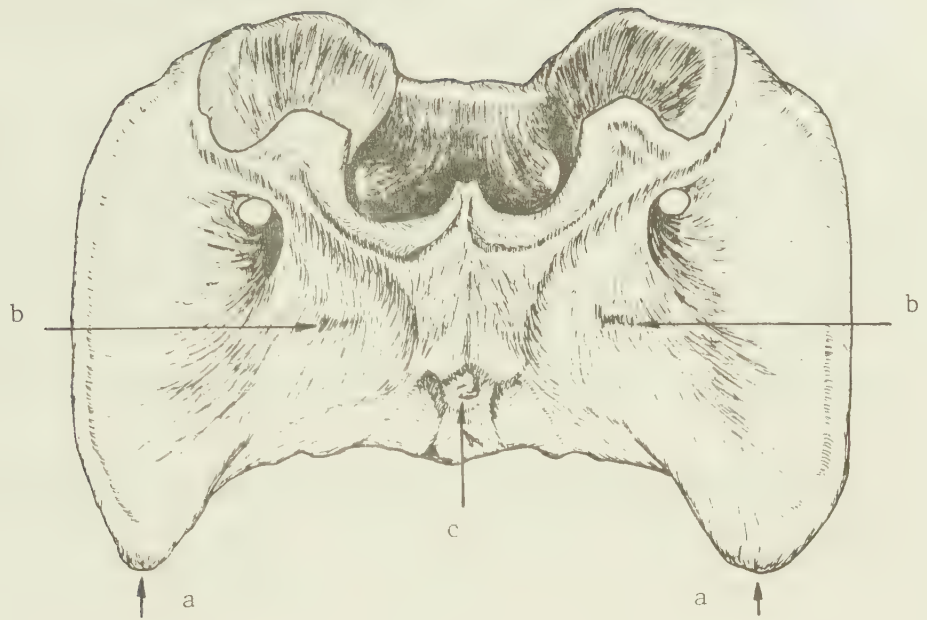


Abb. 6 Atlas, Ventralansicht, *A. lervia* ♂ (subadult)

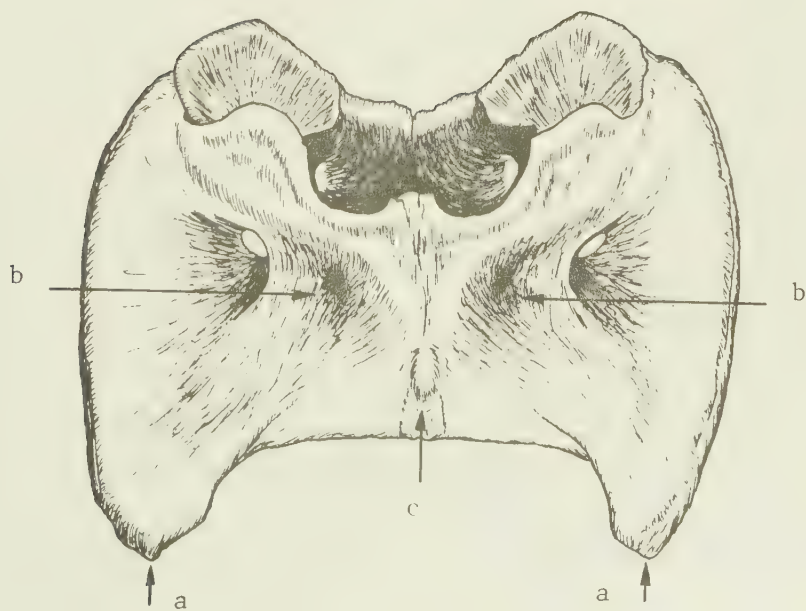


Abb. 7 Atlas, Ventralansicht, *A. lervia* ♀ (subadult)

O ist es in typischen Fällen beulenartig, liegt weiter kaudal und fällt kranial weniger steil ab. Bei A liegt das Tuberculum dorsale nicht so weit kranial wie bei C und der Kamm ist gewöhnlich zwar scharf, aber nicht so kräftig wie bei C ausgebildet.

- (7) Auf der Ventralseite zeigen sich bei A, C und O zwei seichte Eindellungen (Abb. 6 b) oder tiefere Grübchen (Abb. 7 b). Besonders tiefe Gruben (vgl. BMT, Abb. 12 A c) sprechen am ehesten für C.
- (8) In der Ausbildung des Tuberculum ventrale (Abb. 6 und 7 c), die bei C kammartiger, bei O klobiger ist, nimmt A eine Zwischenstellung ein.

Bei typischer Ausbildung ist die Gattungsbestimmung am Atlas in vielen Fällen möglich.

Atlas	C	A	O
Länge	++	+	+
Breite ♂♂	++	+++	+
Breite ♀♀	+	++	+
Alae atlantis:			
- überragen die kaudale Gelenkfläche	+++	++	+
- enden bei ♂♂	eher spitz	abgestumpft	abgestumpft
- enden bei ♀♀	plattenartig	plattenartig	eher spitz
- bei ♂♂ evtl. Verbreiterung im kaudalen Bereich	+	-	-
Tuberculum dorsale	weiter kranial gelegen, steil abfallend	intermediär	weiter kaudal gelegen, weniger steil abfallend

b) Der Epistropheus

- (1) Der Processus spinosus ist bei ♂♂ jeweils höher als bei ♀♀. Seine Höhe hängt von der Hornstärke und vom Alter ab (vgl. BMT, S. 42).
- (2) Bei ihrem Untersuchungsmaterial fanden BMT den Dornfortsatz - jeweils nach Geschlechtern getrennt - bei C alles in allem höher als bei O. Unter dem Einfluß der starken Behornung ist der Processus spinosus bei ausgewachsenen ♂♂ von A besonders hoch (Abb. 8). Bei C. ibex nubiana ♂♂ ist er höher als bei C ♂♂, aber nicht ganz so hoch wie bei A ♂♂. Da der Wirbelkörper bei C. ibex nubiana ♂♂ nicht länger als bei C ♂♂ ist, wirkt der Epistropheus im ganzen bei C. ibex nubiana ♂♂ kurz und sehr hoch.

Auch bei den ♀♀ ist der Processus spinosus bei ausgewachsenen A höher als bei C und O (Abb. 9). Der Unterschied ist aber nicht so markant wie bei den ♂♂.

- (3) In Seitenansicht ist der Processus spinosus bei ausgewachsenen A durch eine mehr oder weniger geradlinige, bei ♂♂ stärker als bei ♀♀ von kranial nach kaudal ansteigende Dorsalkante gekennzeichnet (Abb. 8 und 9 a). Subadulte Tiere von A zeigen bei beiden Geschlechtern eine eher konkave als gerade Dorsalkante (Abb. 10 a). Bei C und O ist der Verlauf der Dorsalkante variabel; sie ist insgesamt weniger steil und unregelmäßig konvex (vgl. BMT, Abb. 13 und 14). Da bei C. ibex nubiana ♂♂ das kaudale Ende der Dorsalkante höher hinaufragt als bei A ♂♂, verläuft die geschwungene Kante steiler nach kaudal als bei A ♂♂.
- (4) Die Kaudalkante verläuft bei A in etwa geradlinig (Abb. 8, 9 und 10 b), und bildet mit der Dorsalkante einen annähernd rechten Winkel. Bei C ist sie oft in Form eines spitzen Winkels kaudodorsal ausgezogen, bei O fällt sie gewöhnlich im Bogen ab. Es finden sich aber bei C und O behornungsbedingt auch umgekehrte oder Zwischenformen mit senkrecht zur Wirbelkörperachse stehender Rückseite (vgl. BMT, Abb. 13 und 14). Bei C. ibex nubiana ist die Kaudalkante dorsalkonvex und erreicht in Seitenansicht - wie auch in einigen Fällen bei C - die Höhe der Hinterränder der Processus articulares caudales oder überragt sie noch.

- (5) Die Kranialkante ist bei ausgewachsenen A $\overset{\uparrow\uparrow}{\text{oo}}$ in etwa geradlinig (Abb. 8 c) und bildet mit der Dorsalkante einen annähernd rechten Winkel. Bei ausgewachsenen A $\underset{++}{\text{oo}}$ verläuft sie im flachen Bogen (Abb. 9 c) und bei subadulten A in engerem, nach kranial weiter vorragendem Bogen (Abb. 10 c). Bei C verläuft die Kranialkante in größerem Bogen, bei O meist spitzer (vgl. BMT, Abb. 13 und 14 A).
- (6) Im Gegensatz zu C und O zeigt der Processus spinosus bei A regelmäßig eine nur auf das Kaudalende der Dorsalkante beschränkte Beule (Abb. 8 und 9 d, 12 a) oder Aufrauhung (Abb. 10 d). C und O können im kaudalen Bereich der Dorsalkante beulig verbreitert sein.
- (7) In Kaudalansicht zeigen ausgewachsene $\overset{\uparrow\uparrow}{\text{oo}}$ von A eine typisch geformte Ansatzstelle der Nackenplatte: eine scharfe mediane Lamelle (Abb. 12 b) wird beiderseits von zwei tiefen Gruben begrenzt (Abb. 12 c). Bei A $\underset{++}{\text{oo}}$, C und O variiert diese Ansatzstelle von unscheinbaren Vertiefungen bis zu ähnlich deutlichen Lamellen wie bei A $\overset{\uparrow\uparrow}{\text{oo}}$, die dann aber von seichteren Gruben begrenzt sind.
- (8) Bezogen auf die Mediane stehen in Kaudalansicht die Processus articulares caudales (Abb. 12 d) bei A i.d.R. steiler nach dorsolateral als bei C und O.
- (9) Das Foramen transversarium (Abb. 8 und 9 e) kann bei A und C oft, bei O ganz ausnahmsweise fehlen sowie jeweils auch nur einseitig ausgebildet sein.
- (10) Der Dens epistrophei zeigt bei A gewöhnlich am kranialen Rand median eine kleine spitze Erhebung (Abb. 11 a), unter der sich in manchen Fällen eine sehr variabel geformte, undeutliche Kerbe befinden kann, oder verläuft in etwa gerade. Bei C findet sich an dieser Stelle oft ein spitzer Vorsprung, der seitlich zwei kleine Einbuchtungen zeigen kann (vgl. BMT, Abb. 15 A). O zeigt hier eine breitere Einbuchtung, in deren Mitte sich zwei Vorsprünge befinden können, die die Höhe des kranialen Randes des Dens nur selten erreichen (vgl. BMT, Abb. 15 B).

Insgesamt ist die Bestimmung des Epistropheus gut möglich.

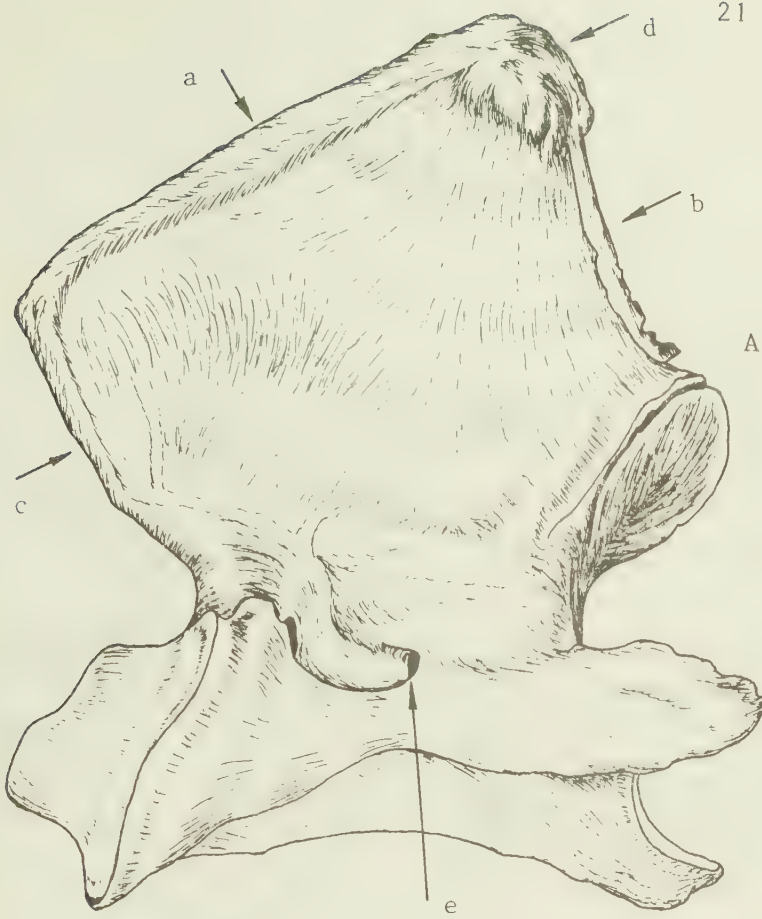


Abb. 8 Epistropheus,
Lateralansicht,
A. lervia ♂

Abb. 9 Epistropheus,
Lateralansicht,
A. lervia ♀

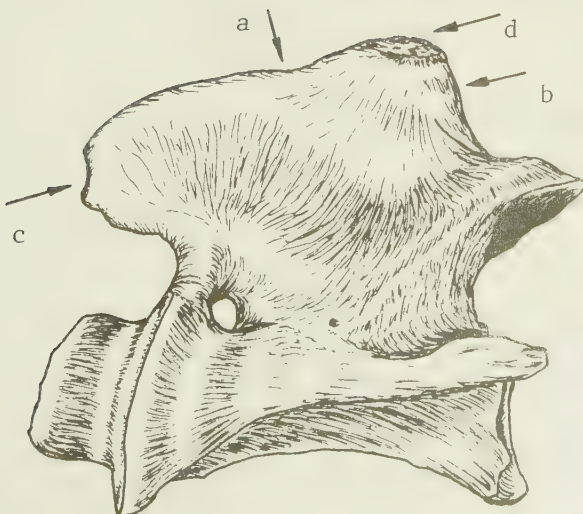
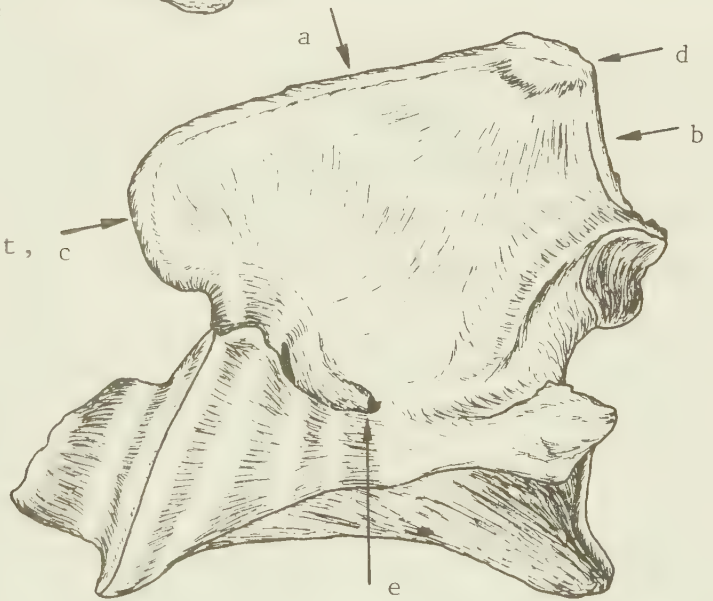


Abb. 10 Epistropheus,
Lateralansicht,
A. lervia ♀
(subadult)†



Abb. 11 Dens epistrophei,
Ventralansicht
A. lervia

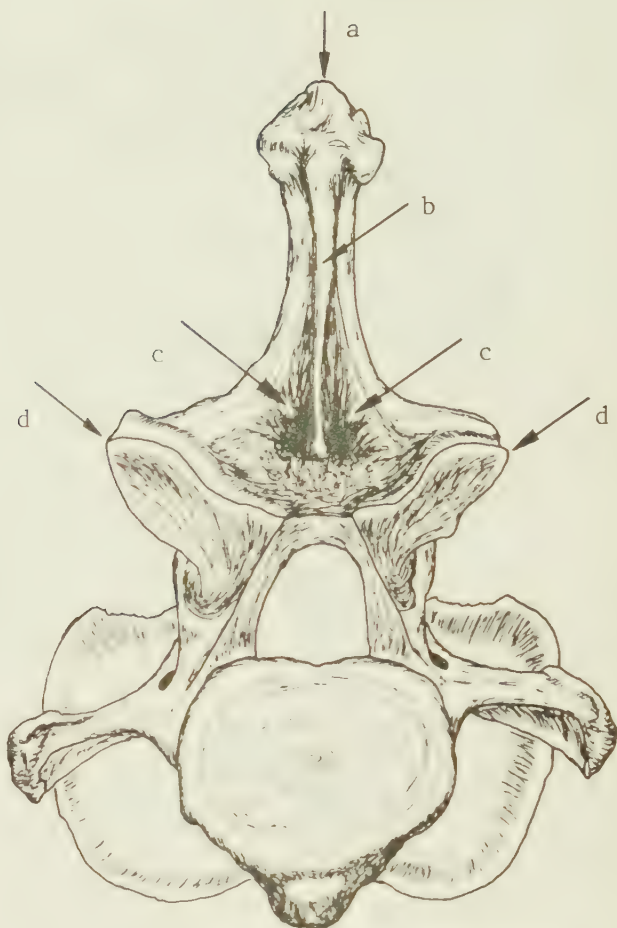


Abb. 12 Epistropheus,
Kaudalansicht,
A. lervia ♂

Epistropheus	C	A	O
Processus spinosus:			
- Höhe ♂♂	+	+++	+
- Höhe ♀♀	+	++	+
- Dorsalkante	unregelmäßig konvex, weniger steil	geradlinig, stärker nach kaudal anstei- gend	unregelmäßig konvex, weniger steil
- Kaudalkante	als spitzer Winkel kaudo- dorsal ausge- zogen	geradlinig, bildet annä- hernd rechten Winkel mit Dorsalkante	im Bogen abfal- lend
- Kranialkante	größerer Bogen	♂♂: geradlinig, bildet annä- hernd rechten Winkel mit Dorsalkante ♀♀: flacher Bogen	spitzerer Verlauf
- Beule nur am Kaudal- ende der Dorsalkante	-	+	-
Einbuchtung median am kranialen Rand des Dens epistrophei	-	-	+

c) Der 3. - 7. Halswirbel

- (1) Die Bestimmung der Segmentzugehörigkeit bereitet am 6. und 7. Halswirbel durch deren charakteristische Form (vgl. NICKEL/SCHUMMER/SEIFERLE 1977, S. 29 ff, 48 f) keine Schwierigkeiten. Das bei BMT (S. 45) zur Unterscheidung der 3., 4. und 5. Halswirbel angegebene Kriterium, die charakteristische Form des Processus transversus cranialis und caudalis (Abb. 13 bis 18 a), ist auch bei A gültig. Zudem nimmt vom 3. bis 7. Halswirbel die Wirbellänge laufend ab, die Höhe der Processus spinosi (Abb. 13 bis 23 b) fortschreitend zu. Da dieses Merkmal aber von Geschlecht und Hornstärke abhängig ist, ist es zur Bestimmung der Segmentzugehörigkeit einzelner Wirbel unbrauchbar.
- (2) An den 3. bis 7. Halswirbeln bestehen zwischen A, C und O, außer den Punkten (4) und (5), keine eindeutigen Unterscheidungsmerkmale, sondern nur von der Behornung abhängige Proportionsunterschiede.
- (3) Diese Unterschiede in den Proportionen entziehen sich infolge der großen Variabilität bei C und O einer exakten Beschreibung. Da aber die Halswirbel von A durch eine homogene Grundform gekennzeichnet sind, müßte ihre Identifizierung anhand der Abb. 13 bis 23, die die für A typischen Formen zeigen, möglich sein.
- (4) Halswirbel, die folgendes Merkmal zeigen, stammen nicht von A: Am 3. bis 6. Halswirbel zieht sich bei O oft die Extremitas cranialis (Facies terminalis cranialis) ventrolateral auf die Medialseite der Processus transversi craniales vor. Die Extremitas caudalis (Facies terminalis caudalis) des korrespondierenden Wirbels ist folglich ventrolateral eingedellt. Das Merkmal ist bei ♂♂ stärker, kann bei ♀♀ fehlen, bei C angedeutet sein.
- (5) In Kranial/Kaudalansicht stehen die Processus articulares craniales et caudales bezogen auf die Mediane i.d.R. steiler nach dorsolateral als bei C und O (s.o. Epistropheus, Abb. 12 d, sowie Abb. 13 bis 23 c).

Da die folgenden Unterschiede von der Behornung abhängig sind, können sie bei C und O infolge der großen Variabilität im Einzelfall unzutreffend werden:



Abb. 13
3. Halswirbel,
Lateralansicht,
A. lervia ♂

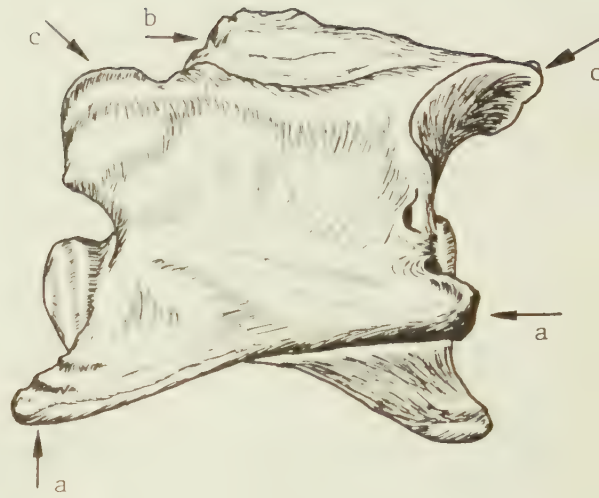


Abb. 14
3. Halswirbel,
Lateralansicht,
A. lervia ♀

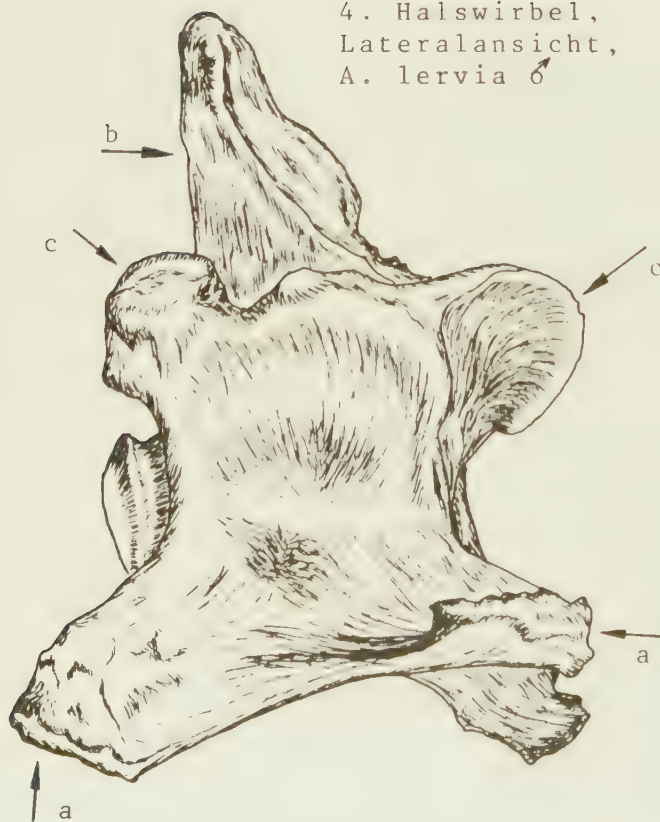


Abb. 15
4. Halswirbel,
Lateralansicht,
A. lervia ♂

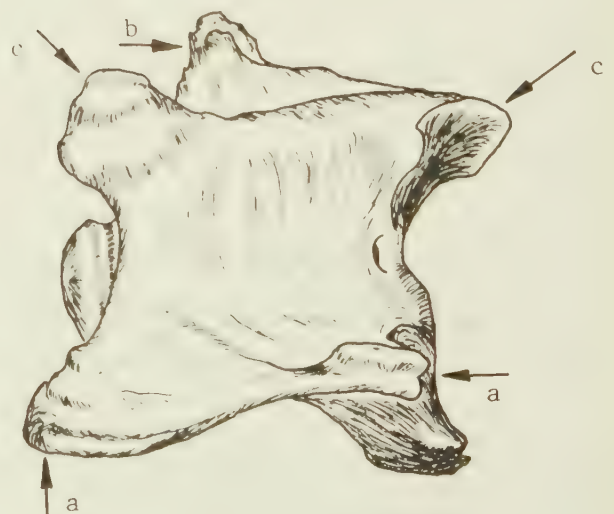


Abb. 16
4. Halswirbel,
Lateralansicht,
A. lervia ♀

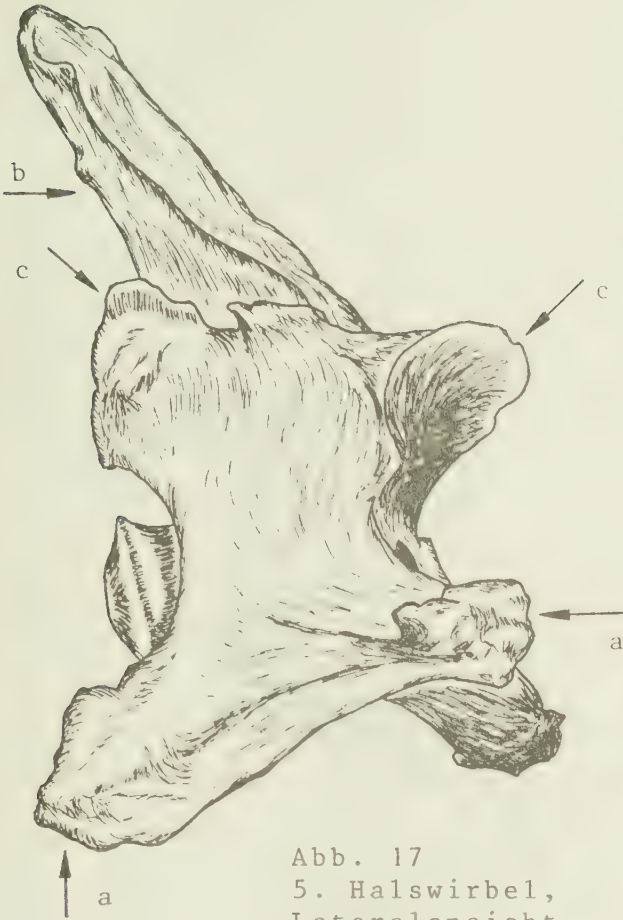


Abb. 17
5. Halswirbel,
Lateralansicht,
A. lervia ♂

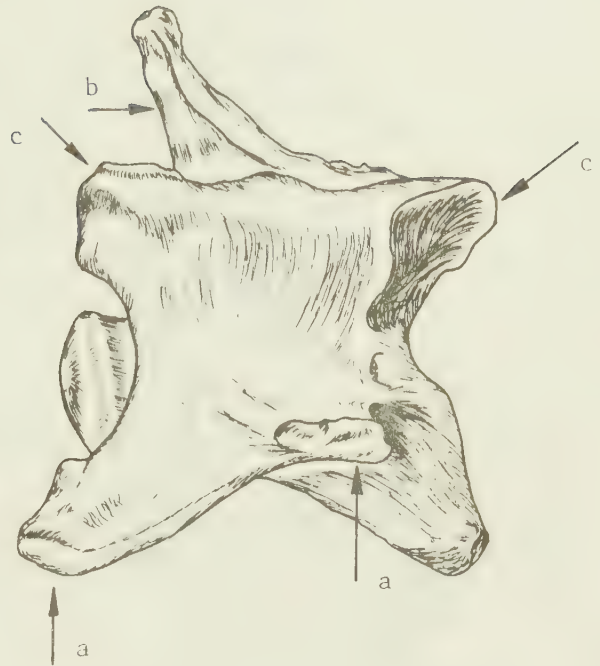


Abb. 18
5. Halswirbel,
Lateralansicht,
A. lervia ♀

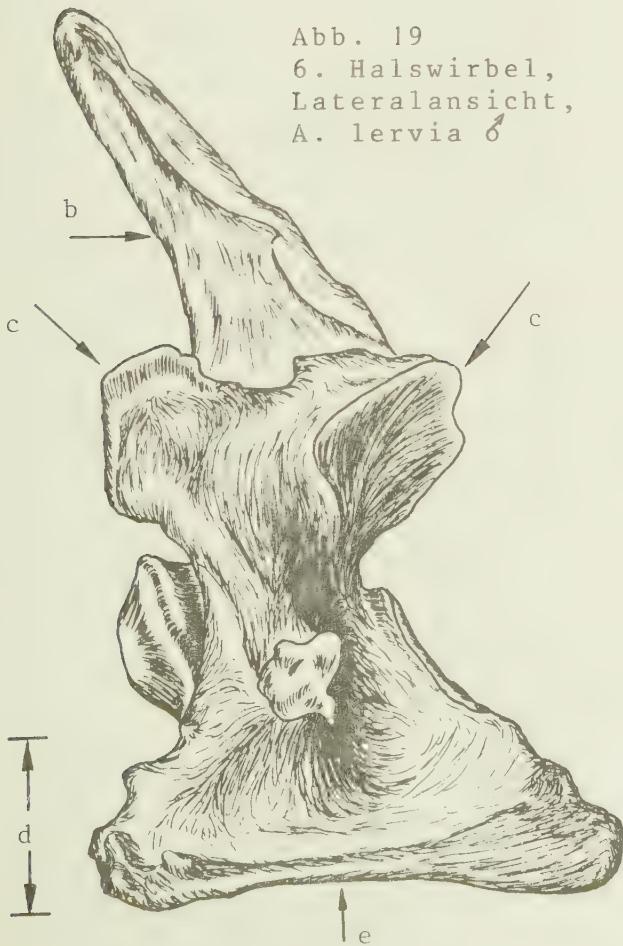


Abb. 19
6. Halswirbel,
Lateralansicht,
A. lervia ♂

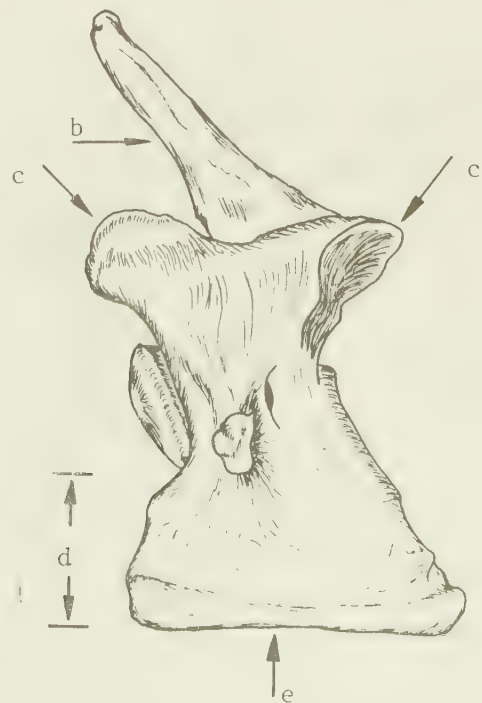


Abb. 20
6. Halswirbel,
Lateralansicht,
A. lervia ♀

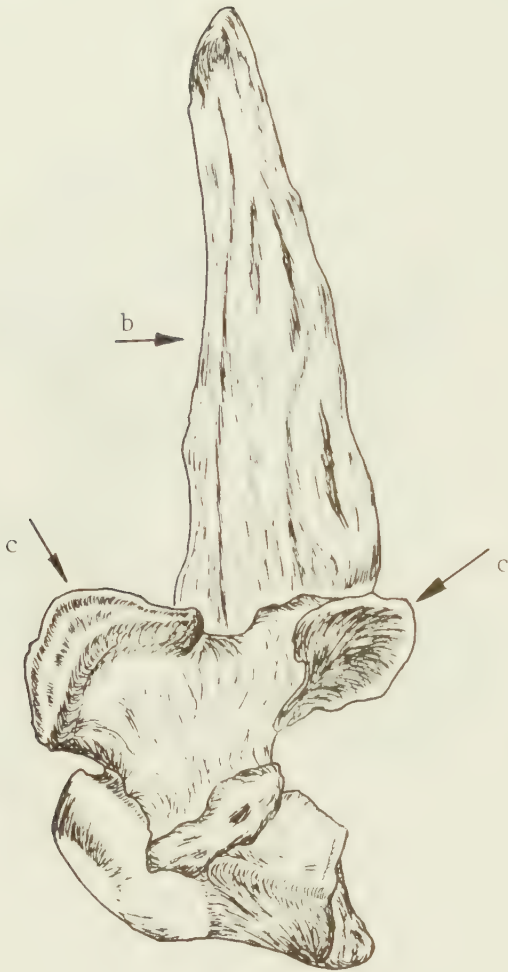


Abb. 21
7. Halswirbel,
Lateralansicht,
A. lervia ♂

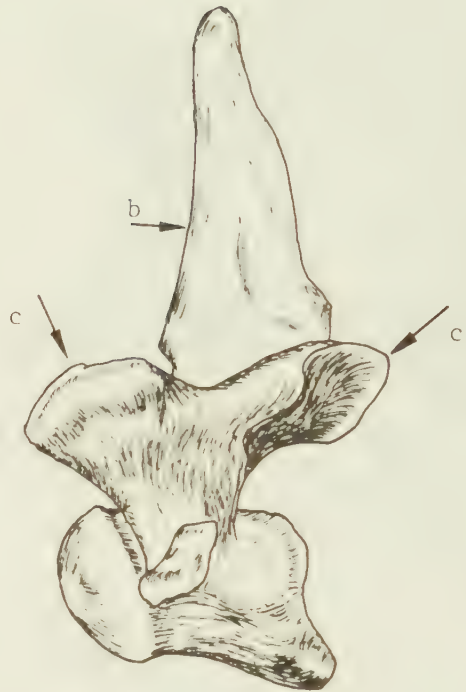


Abb. 22
7. Halswirbel,
Lateralansicht,
A. lervia ♀

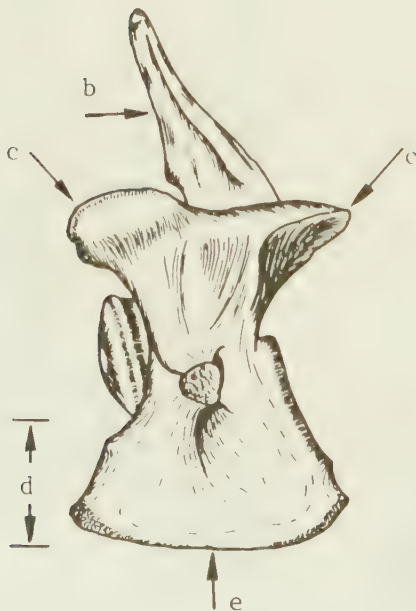


Abb. 23
6. Halswirbel,
Lateralansicht,
A. lervia ♀ (subadult)

- (6) Jeweils nach Geschlechtern getrennt, sind die Processus spinosi bei C am höchsten, bei A gleich hoch oder etwas kleiner als bei C, bei O am niedrigsten. Am 3. und 4. Wirbel ist der Unterschied - mit Ausnahme starkhörniger und alter ♂♂ von A und C - noch undeutlich.
- (7) Am 3. bis 6. Halswirbel neigen sich die Processus spinosi bei A und C stärker kranial als bei O, sind bei A und C in kraniokaudaler Richtung gewöhnlich schmaler und verengen sich stärker zur Spitze hin als bei O.
- (8) Am 6. Halswirbel nimmt die - dorsoventrale - Höhe der Laminae ventrales (Abb. 19, 20 und 23 d) in der Reihenfolge C. ibex nubiana, A, C, O ab, ihre - kraniokaudale - Länge in der Reihenfolge A, C. ibex nubiana, O, C ab. Bei O und etwas weniger bei A liegen die Platten am weitesten auseinander, bei C stehen sie am engsten zusammen.
- (9) Der Ventralrand der Laminae ventrales (Abb. 19, 20 und 23 e) besitzt eine eigene Ossifikationsleiste. In Seitenansicht variiert der Verlauf des Ventralrandes auch bei A: Die Abb. 19 und 20 sind von Exemplaren mit kräftig entwickelten Laminae; der Ventralrand verläuft in etwa gerade. Bei anderen ♀♀ ist der Ventralrand kürzer und schlägt kranial und kaudal abgerundeter nach dorsal um, so daß er leicht konvex verläuft; bei subadulten Tieren verläuft der Ventralrand wiegemesserähnlich konvex (Abb. 23). Bei C ist er eher konvex, bei O eher konkav. Es kommen aber auch umgekehrte Formen und Platten mit geraden Rändern vor (vgl. BMT, Abb. 16 und 17).

Die Bestimmung der 3. bis 6. Halswirbel von A ist vor allem unter Hinzuziehung der Abbildungen in vielen Fällen möglich. Ausgewachsene ♂♂ von A sind i.d.R. durch ihre Größe von C und O abgrenzbar. Am 7. Halswirbel verwischen sich alle Unterschiede, so daß eine Bestimmung schon bei den ♂♂ schwer, bei den ♀♀ meist aussichtslos ist.

3. bis 7. Halswirbel	C	A	O
Gesamtform	variiert stark	homogene Grundform	variiert stark
3. bis 6. Halswirbel; Extremitas caudalis ventrolateral eingedellt	- evtl. angedeutet	-	+
Processus articulares craniales et caudales stehen i.d.R. steiler	-	+	-
Höhe der Processus spinosi	+++	++	+
6. Halswirbel; Ventralrand in Seitenansicht	eher konvex	in etwa gerade	eher konkav

2. Die Brustwirbel - Vertebrae thoracicae
(vgl. BMT, S. 47 - 49)

- (1) Die Anzahl der Brustwirbel beträgt bei A regelmäßig 13. (Zu C und O s. BMT, S. 47 f).
- (2) Der erste Brustwirbel ist an seiner charakteristischen Extremitas cranialis (Facies articularis cranialis), der letzte an der fehlenden Fovea costalis caudalis ohne Schwierigkeiten erkennbar. Bei den übrigen Brustwirbeln ist die genaue Ordnungszahl bei A, C und O nicht zu ermitteln.

Der Processus spinosus ist bei A i.d.R. am 3. oder 4. Brustwirbel am höchsten (Abb. 24 und 25 a).

- (3) Die Unterscheidung der Brustwirbel ist schwierig. Morphologische Merkmale ermöglichen zwar im typischen Fall die Bestimmung von O, selten jedoch die Unterscheidung zwischen A und C. Von C. *ibex nubiana* dürfte A i.d.R. nicht abgrenzbar sein.
- (4) Infolge der starken Behornung ist der Processus spinosus (Abb. 24, 25 und 26 a) bei A - jeweils nach Geschlechtern getrennt - höher als bei C und O. Bei C. *ibex nubiana* ist er eher höher als bei C.

Dieser Unterschied wird dadurch eingeschränkt, daß die genaue Ordnungszahl eines zu bestimmenden Einzelwirbels bei A, C und O meist nicht zu ermitteln ist.

- (5) A und C haben an allen Brustwirbeln eher dünne und scharfkantige Dornfortsätze. Bei O können vom 1./2. bis 4./5. Brustwirbel die Enden knollig oder rundlich aufgetrieben sein.
- (6) Bei A immer, bei C. *ibex nubiana* oft, bei C manchmal, ist an den vorderen Brustwirbeln - mit Ausnahme des ersten - der Kranialrand des Dornfortsatzes vor dem Ende konkav (Abb. 24 und 25 b). Bei O und meistens bei C ist der Kranialrand eher gerade.

Abb. 24
4. Brustwirbel,
Lateralansicht,
A. lervia ♂

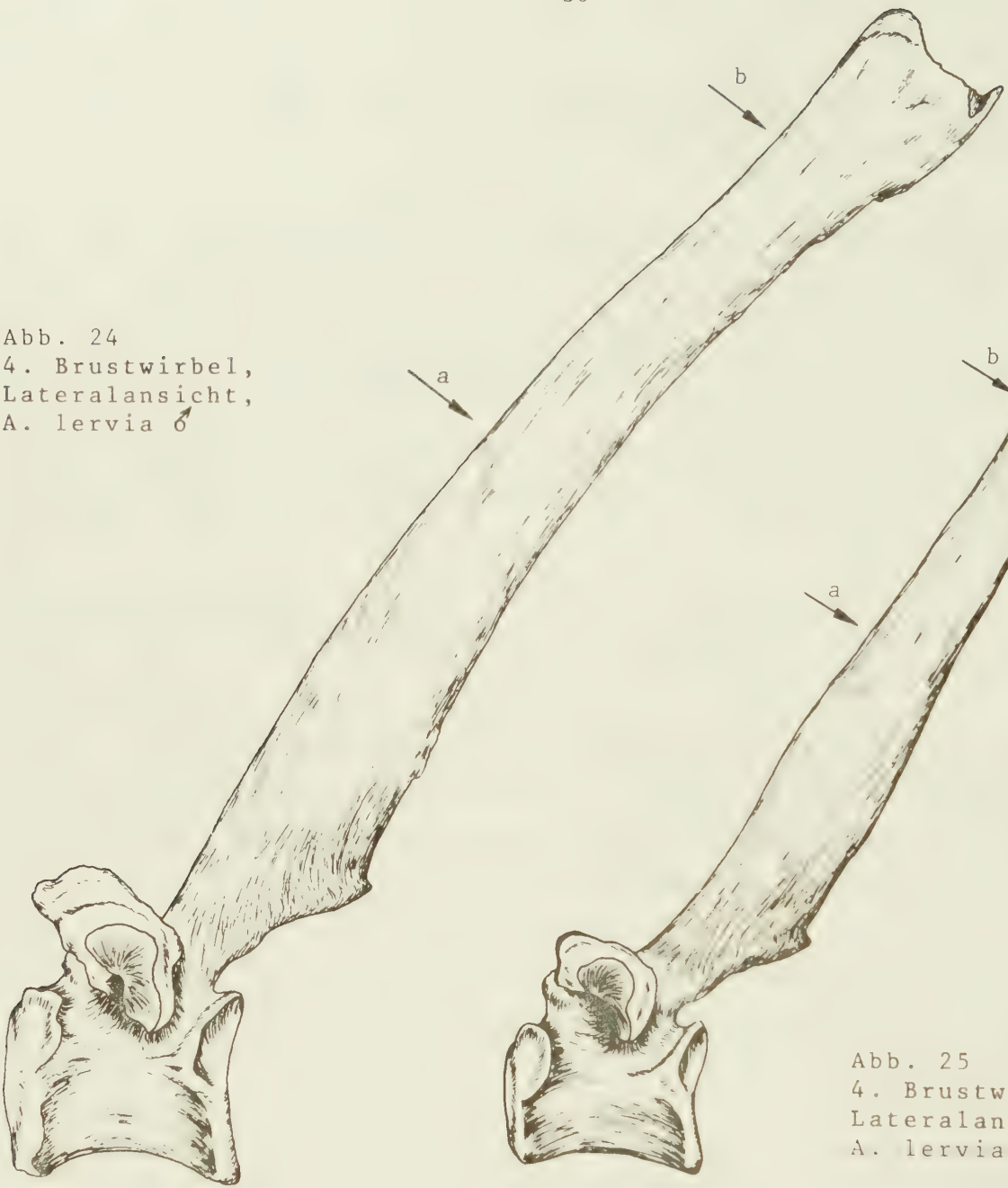
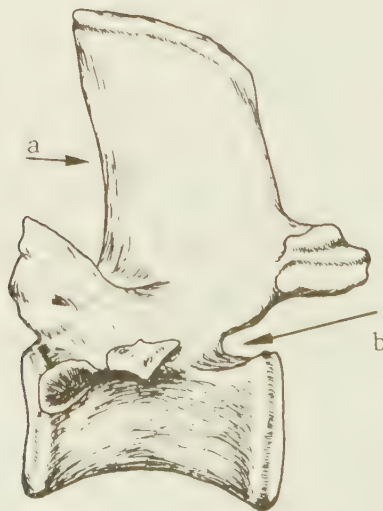


Abb. 25
4. Brustwirbel,
Lateralansicht,
A. lervia ♀



Abb. 26
13. Brustwirbel,
Lateralansicht,
A. lervia ♀



- (7) Während besonders im mittleren Teil der Brustwirbelsäule manche Dornfortsätze bei A und C. *ibex nubiana* nach kaudal gekrümmt verlaufen (Abb. 24 a), zeigen andere Wirbel von A, viele von C und die meisten von O einen geraden Verlauf (Abb. 25 a).
- (8) Die vorderen Brustwirbel von O zeigen dorsal der Processus articulares caudales eine mehr oder weniger deutliche Rinne längs des Kaudalrandes des Dornfortsatzes. Diese Rinne fehlt bei A und C oder ist nur angedeutet.
- (9) Die Incisurae vertebrales caudales sind in der kaudalen Hälfte der Brustwirbelsäule bei A und C i.d.R. weiter offen als bei O (Abb. 26 b).

Da zur Unterscheidung zwischen A und C letztlich nur die bei A höheren Processus spinosi und die absolute Größe der $\delta\delta$ von A herangezogen werden können, ist die Bestimmung der Brustwirbel sehr unsicher.

Brustwirbel	C	A	O
Processus spinosus:			
- Höhe	+	++	+
- scharfkantig	+	+	Enden evtl. rundlich auf- getrieben
- vor dem Ende des Kranialrandes konkav	manchmal	immer	eher gerade
- evtl. nach kaudal gekrümmter Verlauf	-	+	-
- Rinne dorsal der Processus articulares caudales	-	-	+
Incisurae vertebrales caudales weiter offen	+	+	-

3. Die Lendenwirbel - Vertebrae lumbales

(vgl. BMT, S. 49 - 52)

- (1) Die Anzahl der Lendenwirbel beträgt bei A regelmäßig 6. (Zu C und O s. BMT, S. 49).
- (2) Eine genaue Bestimmung der Ordnungszahl ist bei A, C und O nicht möglich. Allerdings ist der letzte Lendenwirbel zu erkennen: Sein Processus transversus ist bei allen drei Gattungen - kraniokaudal - schmaler, stärker nach kranial gekrümmt und läuft insgesamt spitzer zu. Er hat einen breiten flachen Wirbelkörper, einen weiten Wirbelkanal und weit auseinanderstehende Processus articulares. Der 1. Lendenwirbel zeigt bei A, C und O einen relativ breiten und kurzen Querfortsatz mit einer markant abgesetzten, kranial gerichteten Spitze (Abb. 27 a), die sich oft auch beim 2. Lendenwirbel noch findet. Der 2. Lendenwirbel ist nicht ganz so breit wie die nächsten. Von den folgenden kann jeder der breiteste sein, bei A ist es meist der dritte, bei C und O meist der vorletzte.
- (3) Jeweils nach Geschlechtern getrennt, ist der Processus spinosus (Abb. 29 a) bei A höher als bei C und O. Bei C. *ibex nubiana* ist er eher höher als bei C.
- (4) Bei A sind die Dornfortsätze, oder zumindest deren Kranialkante, in Seitenansicht - am ersten Lendenwirbel am deutlichsten und am letzten am schwächsten - schräg nach kranial gestellt (Abb. 29 a). Bei C und O steht der Dornfortsatz oft eher senkrecht.
- (5) Die Processus transversi sind bei A, auf die Länge des Wirbelkörpers bezogen, i.d.R. länger als bei C und O.
- (6) Die Processus transversi sind bei A und C. *ibex nubiana* regelmäßig nach ventral geneigt (Abb. 30 a), bei C und O eher horizontal gerichtet.
- (7) Vom 2./3. bis zum vorletzten Lendenwirbel verlaufen die Processus transversi bei A in Dorsalansicht sichelförmig kranial gebogen (Abb. 28 a). Die Querfortsätze sind bei A schmaler und weniger flächig.

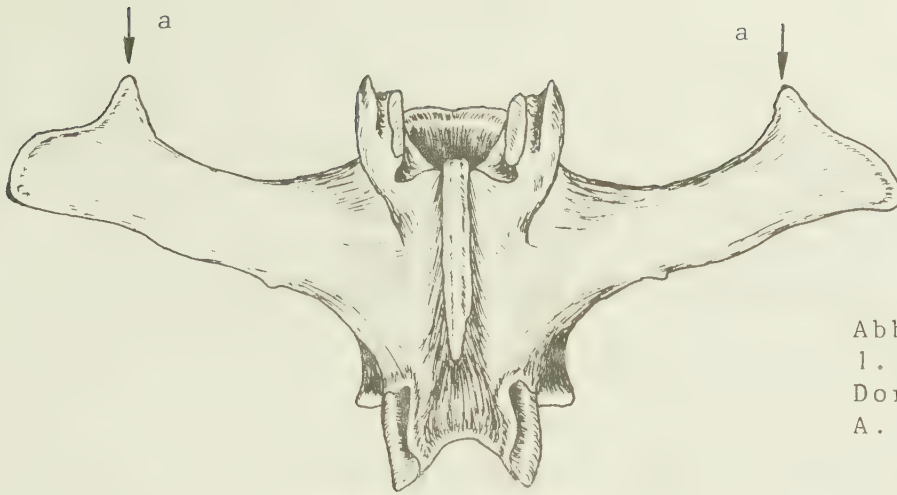


Abb. 27
1. Lendenwirbel,
Dorsalansicht,
A. lervia ♀

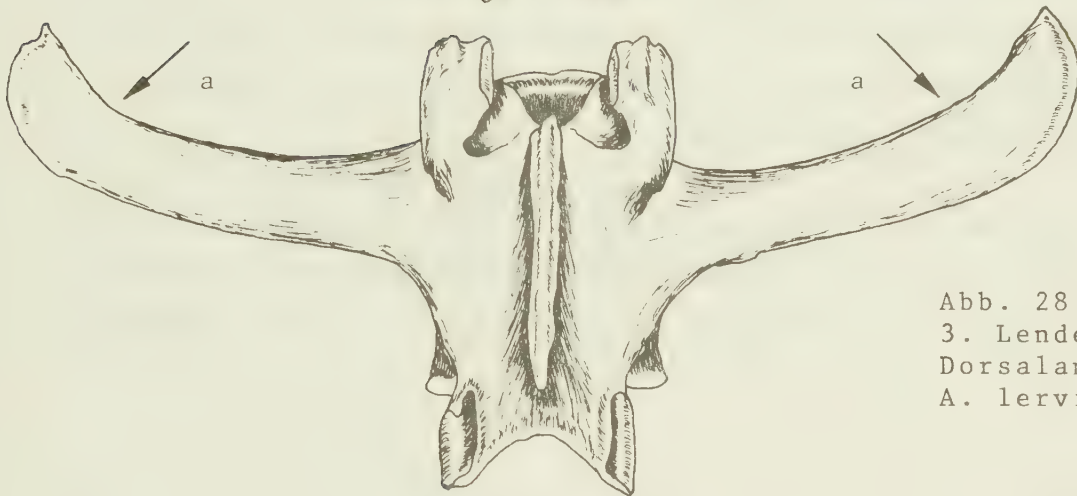


Abb. 28
3. Lendenwirbel,
Dorsalansicht,
A. lervia ♀

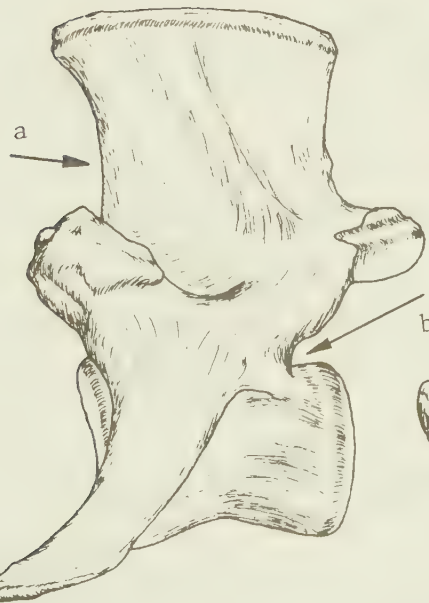
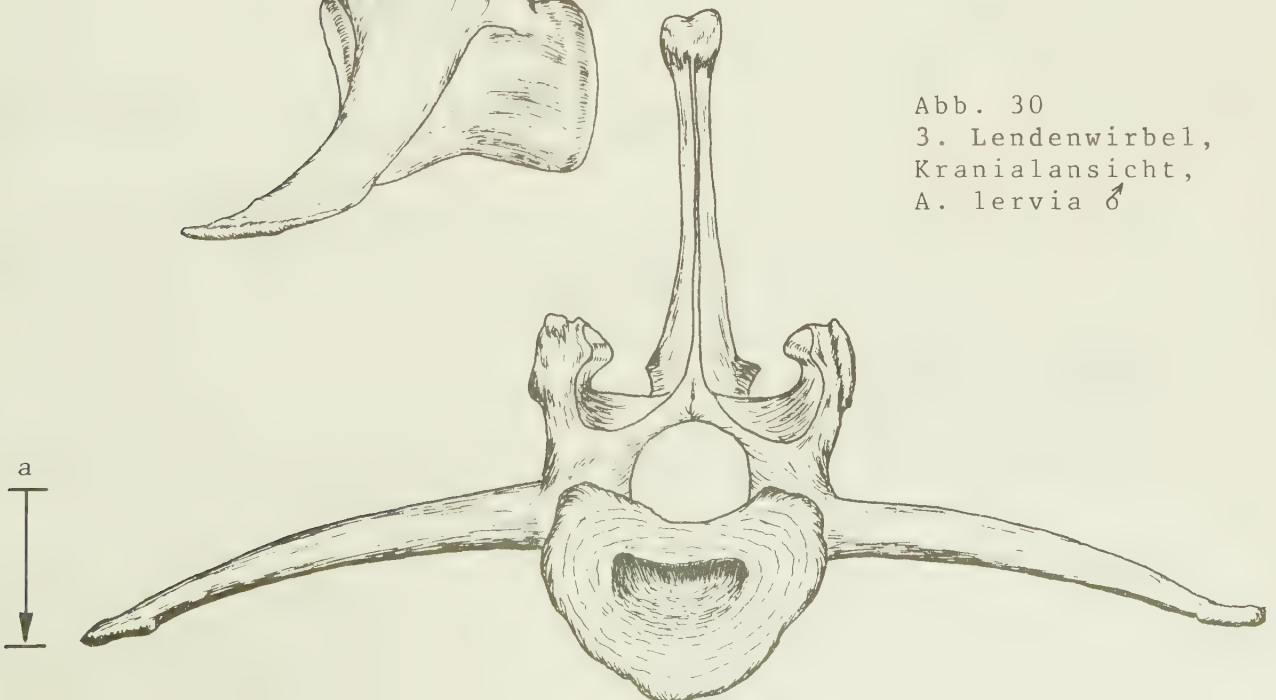


Abb. 29
3. Lendenwirbel,
Lateralansicht,
A. lervia ♀

Abb. 30
3. Lendenwirbel,
Kranialansicht,
A. lervia ♂



Bei C verbreitern sich die Processus transversi im Außenbereich stark, der Lateralrand bildet eine markante Spitze (vgl. BMT, Abb. 18 A). Bei O verbreitern sich die Querfortsätze im günstigen Fall nur wenig, die Spitze am Ende ist eher undeutlich (vgl. BMT, Abb. 18 B; zu den Ausnahmen von O s. BMT, S. 50). Bei C. ibex nubiana sind die Enden stumpfer als bei A.

- (8) Die Incisurae vertebrales caudales sind bei A und C i.d.R. tief eingeschnitten und weit (Abb. 29 b), bei O eng und weniger tief (vgl. BMT, Abb. 19 A und B). Der Unterschied ist an den letzten Lendenwirbeln weniger ausgeprägt.

Insgesamt ist die Bestimmung des 1. bis 5. Lendenwirbels bei A ♂♂ in-
folge des zusätzlichen Größenunterschiedes gut, bei A ♀♀ in der Mehr-
zahl der Fälle möglich. Am letzten Lendenwirbel ist die Bestimmung
unsicher.

Lendenwirbel	C	A	O
Processus spinosus:			
- Höhe	+	++	+
- in Seitenansicht	steht senkrecht	schräg nach kranial gestellt	steht senkrecht
Processus transversus:			
- Länge	+	++	+
- Richtung	eher horizontal gerichtet	nach ventral geneigt	eher horizontal gerichtet
- in Dorsalansicht	starke Verbreiterung im Außenbereich, markante Spitze	sichelförmig, schmaler und weniger flächig	nur wenig Verbreiterung, eher undeutliche Spitze
Incisurae vertebrales caudales tief eingeschnitten und weit	+	+	-

4. Das Kreuzbein - Os sacrum

(vgl. BMT, S. 52 - 55 und BOESSNECK/MEYER-LEMPPEAU 1964, S. 28 - 36)

Das Kreuzbein besteht bei A i.d.R. aus 5 Sakralwirbeln.

Nur in einem Fall fanden sich 6 zusammengewachsene Wirbel, wobei der letzte Wirbel aber eindeutig als angewachsener Schwanzwirbel zu bestimmen war. Bei zwei adulten Tieren war die Verknöcherung der Zwischenwirbelscheibe zwischen dem 4. Sakralwirbel und dem folgenden unterblieben, wobei letzterer jedoch bei beiden Tieren im Umriß den angewachsenen 5. Sakralwirbeln anderer Tiere entsprach, d.h. keinen Schwanzwirbelcharakter zeigte.

Kreuzbeine, die nur aus 3 Sakralwirbeln bestehen, gehören von vornherein zu O (Näheres über die variierende Zahl der Sakralwirbel bei C und O siehe BMT, S. 53).

Geschlechtsdimorphismus

- (1) Die Kreuzbeinflügel stehen bei den ♂♂ steiler und laden weniger breit aus als bei den ♀♀. Beide Merkmale sind bei A schwächer ausgeprägt als bei C und O.
- (2) Im Übergangsbereich der Alae in die Partes laterales ossis sacri gehen die Flügel bei den ♂♂ in sanftem Bogen in die Seitenwandteile über, bei den ♀♀ schnüren sich die Alae stärker ab (Abb. 31 bis 36 a). Dieses Merkmal ist bei A schwächer als bei C und O ausgebildet; dementsprechend sind die Alae bei A verhältnismäßig größer als bei C und O.

Gattungsbestimmung

- (1) In Ventralansicht zeigt sich am Promontorium (vgl. Abb. 33 und 34 b) bei O in einem erheblichen Teil der Fälle, daß sich die überknorpelte Fläche "in Form eines Höckerchens oder eines überhöhten Dreiecks mit caudal gerichteter Spitze" noch auf die Ventralfläche auszieht (BMT, S. 53; vgl. BOESSNECK/MEYER-LEMPPEAU 1964, Abb. 13 b). Bei A und C ist diese Stelle stets glatt.

- (2) Im Bereich der beiden letzten Segmente ist das Kreuzbein bei A ♂♂ ventral konkav, bei A ♀♀ gerade noch konkav oder in etwa eben (Abb. 33 und 34 c). Bei O und auch meist bei C ♀♀ ist dieser Bereich konvex. Bei C ♂♂ und auch bei C ♀♀ gibt es Übergänge zu A ♂♂ bzw. A ♀♀ (vgl. BOESSNECK/MEYER-LEMPPEAU 1964, Abb. 12 und 13 h).
- (3) Die Margines laterales sind bei A regelmäßig scharf. Bei C und besonders bei O können sie stumpf verlaufen.
- (4) Die rudimentären Processus articulares wachsen bei A im kranialen Teil des Kreuzbeines jederseits meist zu einer gratartigeren Crista sacralis intermedia (Crista sacralis articularis) zusammen als bei C und O (Abb. 31 und 32 b, 35 und 36 c).
- (5) Der Kranialrand des ersten Processus spinosus steigt bei A i.d.R. schräg an (Abb. 35 und 36 b), steht bei O meist steil und verhält sich bei C variabel.

Nach erfolgreicher Geschlechtsbestimmung ist es am ehesten aufgrund der absoluten Größe möglich, die Kreuzbeine von A zu erkennen.

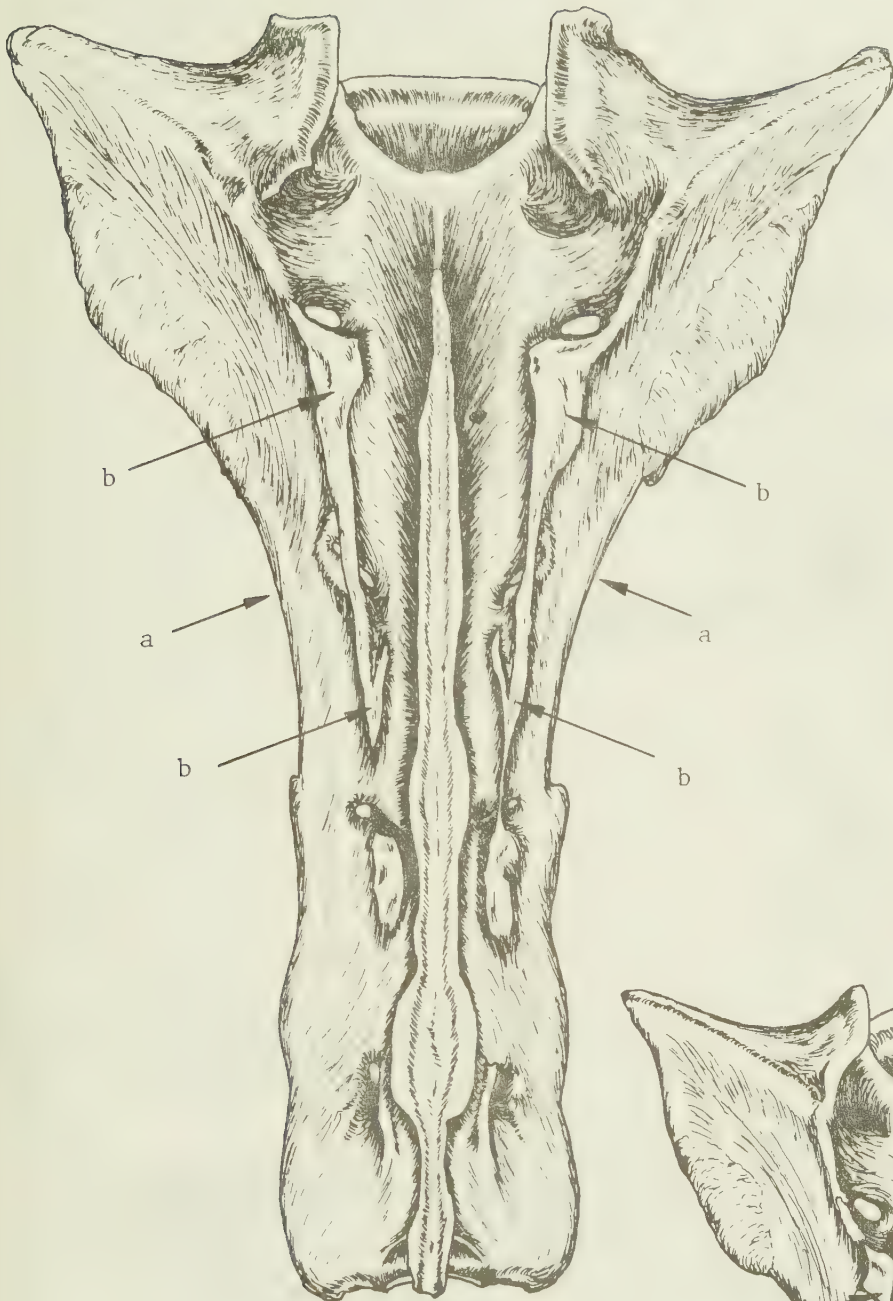


Abb. 31
Os sacrum,
Dorsalansicht,
A. lervia ♂

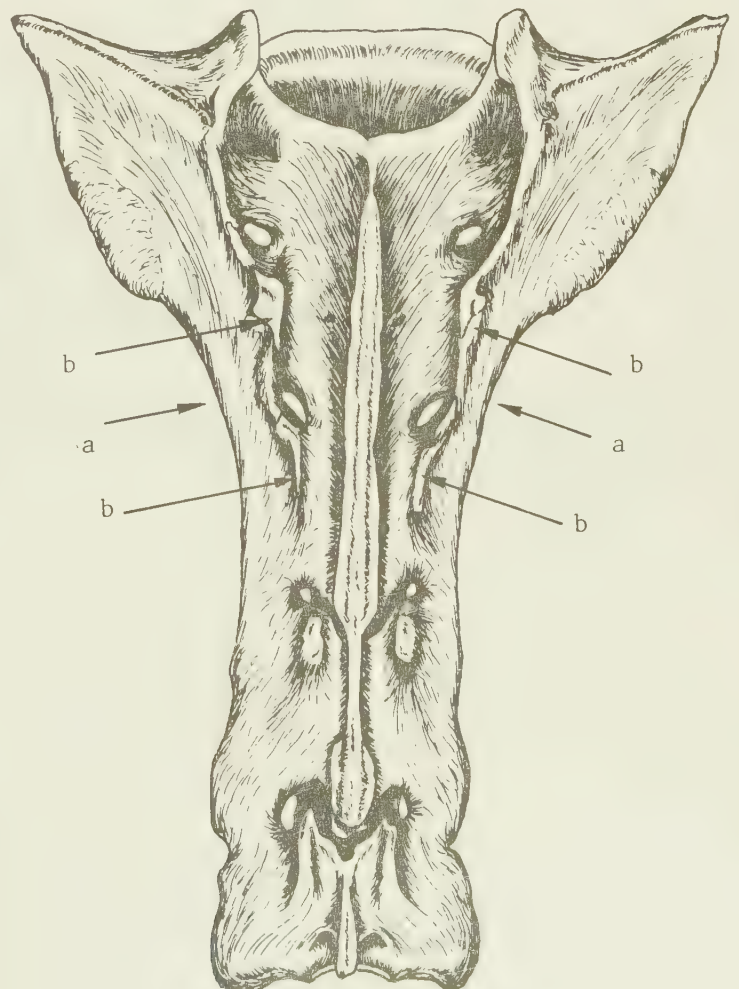


Abb. 32
Os sacrum,
Dorsalansicht,
A. lervia ♀



Abb. 33
Os sacrum,
Ventralansicht,
A. lervia ♂

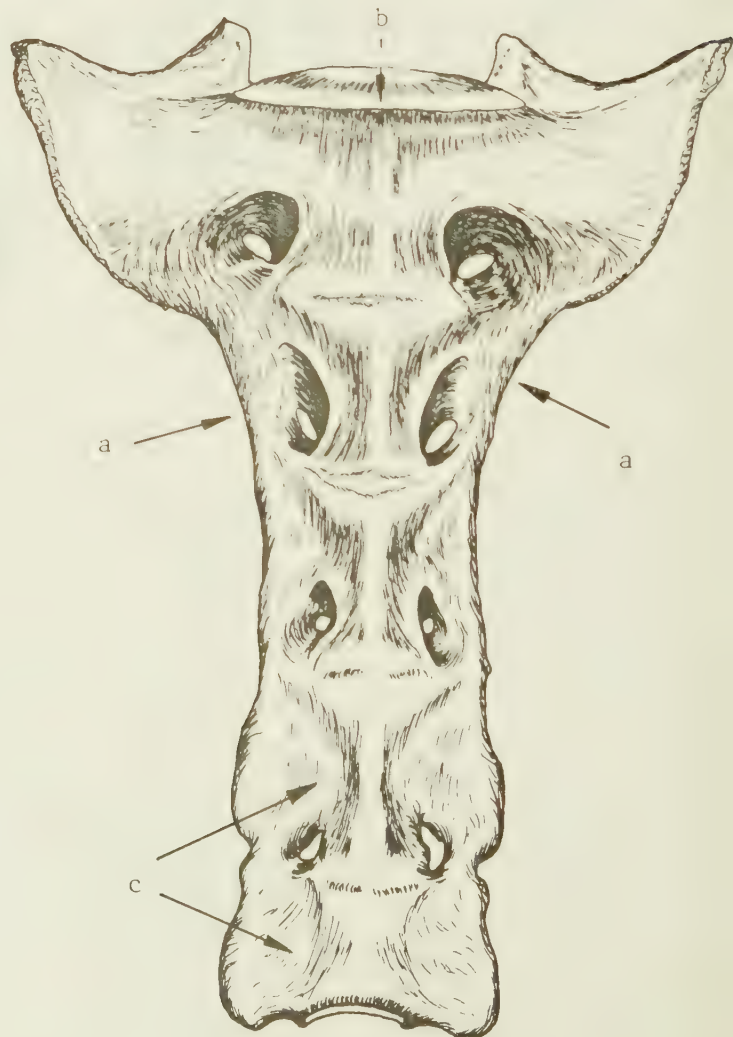


Abb. 34
Os sacrum,
Ventralansicht,
A. lervia ♀

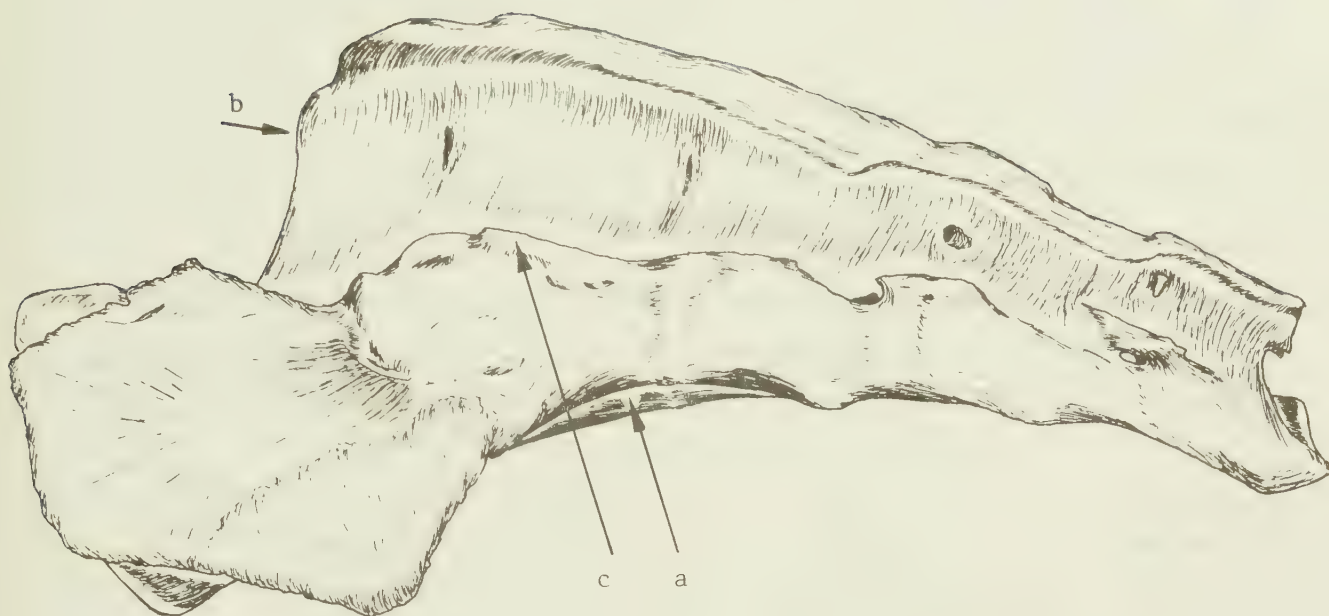


Abb. 35
Os sacrum,
Lateralansicht,
A. lervia ♂

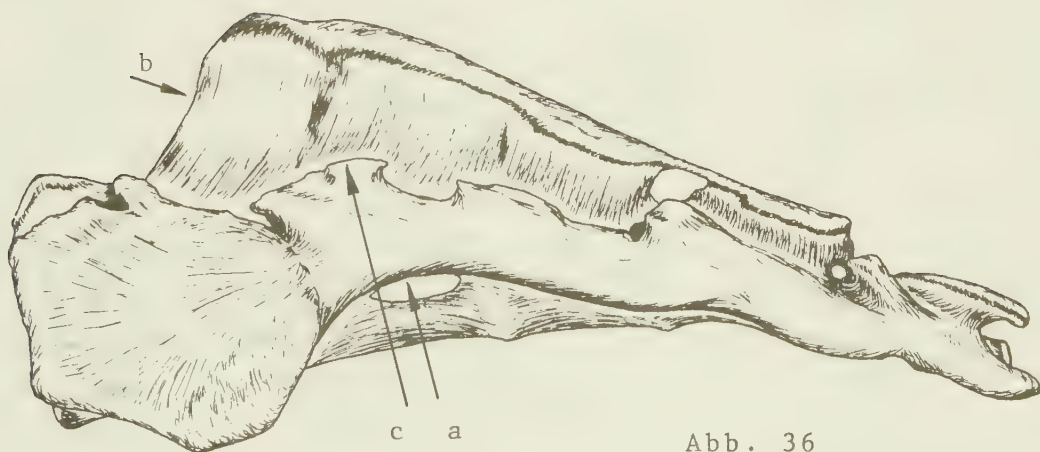


Abb. 36
Os sacrum,
Lateralansicht,
A. lervia ♀

Os sacrum	♂♂	♀♀
<u>Geschlechtsunterschiede</u>		
Alae:		
- steilere Stellung	++	+
- breiteres Ausladen	+	++
- Übergang in Partes laterales	sanfter Bogen	stärkere Abschnürung

Os sacrum	C	A	O
<u>Gattungsunterschiede</u>			
Anzahl der Sakralwirbel	4 - 5	5	3 - 5
Ventralansicht:			
- Höcker am Promontorium	-	-	+
- Bereich der letzten beiden Segmente	♂♂: konvex, eben, oder konkav ♀♀: meist konkav	♂♂: konkav ♀♀: konkav oder eben	konvex
Margines laterales	evtl. stumpf	scharf	evtl. stumpf
Crista sacralis intermedia gratartiger	-	+	-
Verlauf des Kranialrandes des 1. Processus spinosus	variabel	schräg	meist steil

C. Das Gliedmaßenskelett - Ossa extremitatum

1. Das Schulterblatt - Scapula

(vgl. BMT, S. 56 - 61)

- (1) Die Scapula von A ist insgesamt gesehen schlanker und schmaler als die von C und O. Bei C. *ibex nubiana* ist die Scapula gedrungener gebaut als bei C.
- (2) Oberflächlich betrachtet erinnert der proximale Teil der Scapula von A mehr an eine Schafscapula, der distale Abschnitt mehr an eine Ziegen-scapula. Alle Merkmale sind bei subadulten Tieren weniger stark ausgeprägt als bei adulten, bei ♀♀ schwächer als bei ♂♂.
- (3) Auf der Lateralfläche fällt bei A und C der gerade Verlauf der Spina scapulae (Abb. 37 a) auf. Die Schulterblattgräte beginnt bei A allmählich in einer Rauigkeit am Margo dorsalis, steigt dann langsam an, verdickt sich zum Tuber spinae scapulae und endet mit dem Acromion, das in einem Winkel von ca. 70° nach kranial geneigt ist, im distalen Teil des Schulterblattknochens. Auch bei O beginnt die Spina gewöhnlich unmittelbar am Margo dorsalis, bei C jedoch öfter erst etwas unterhalb dieses Randes.
- (4) Bei A ist das Tuber spinae scapulae (Abb. 37 b) langgestreckt, eher leistenartig ausgebildet und am distalen Ende der Spina nochmals beulenförmig aufgetrieben. Die Kante der Spina ist leicht nach kaudal gebrochen. Das Tuber spinae scapulae fehlt bei C; im Gegensatz dazu findet sich bei O eine ausgeprägte Grätenbeule, deren Kante wie bei A nach kaudal abgelenkt ist. Bei C. *ibex nubiana* ist ein Tuber spinae scapulae angedeutet, der Verlauf der Spina scapulae ist wie bei C gerade.
- (5) Der Abstand des distalen Ansatzes der Spina scapulae von der Cavitas glenoidalis ist bei A ebenso wie bei C größer als bei O. Dabei geht der distale Ansatz der Schulterblattgräte bei A allmählicher auf das Collum über als gewöhnlich bei C und O.
- (6) Im Bereich zwischen dem distalen Ende der Spina und der Gelenkfläche fällt der Knochen bei A und O zu beiden Seiten, also nach kranial und kaudal, allmählich und flach ab, während die Lateralfläche des Collum

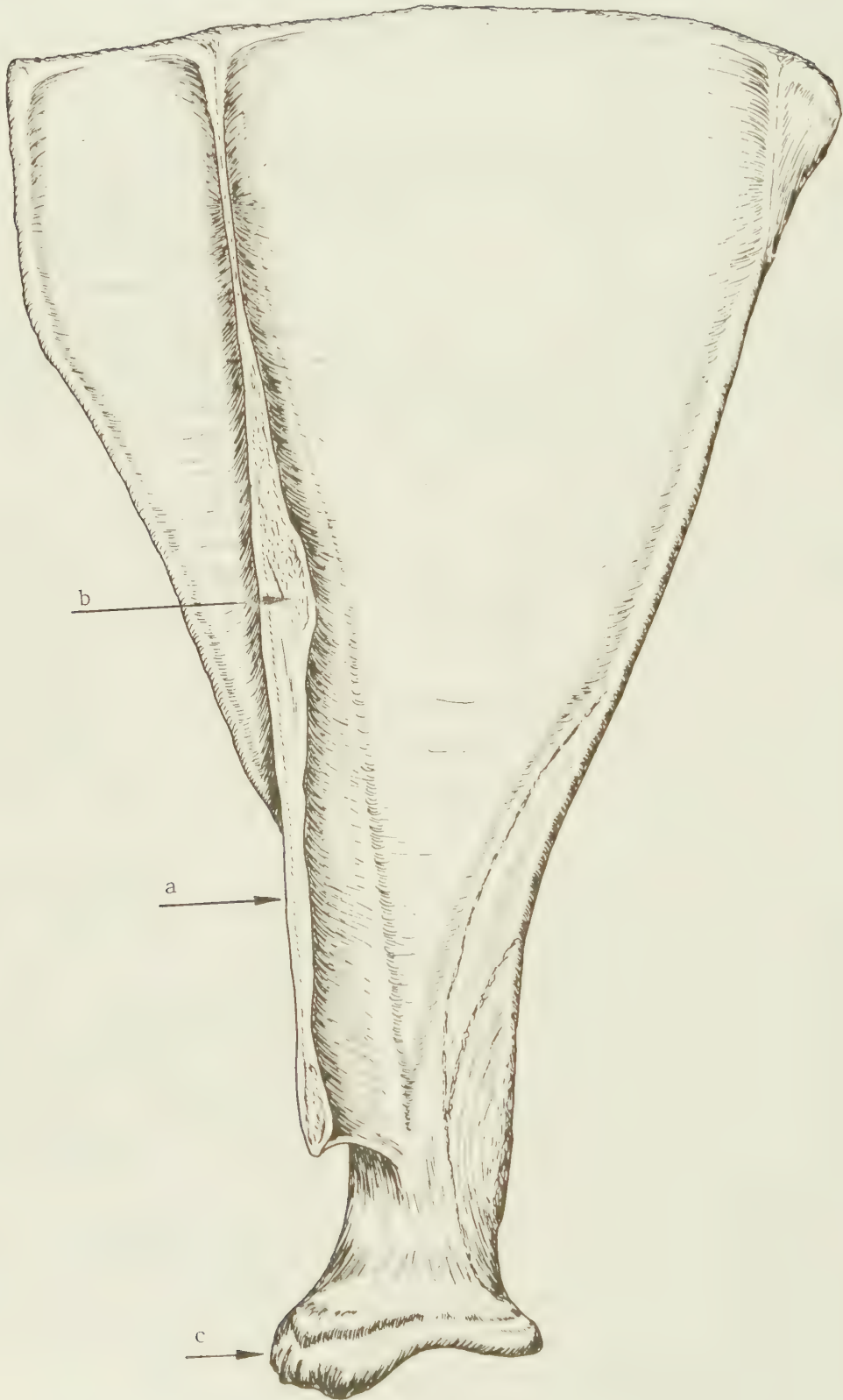


Abb. 37 Scapula, Lateralansicht
A. lervia

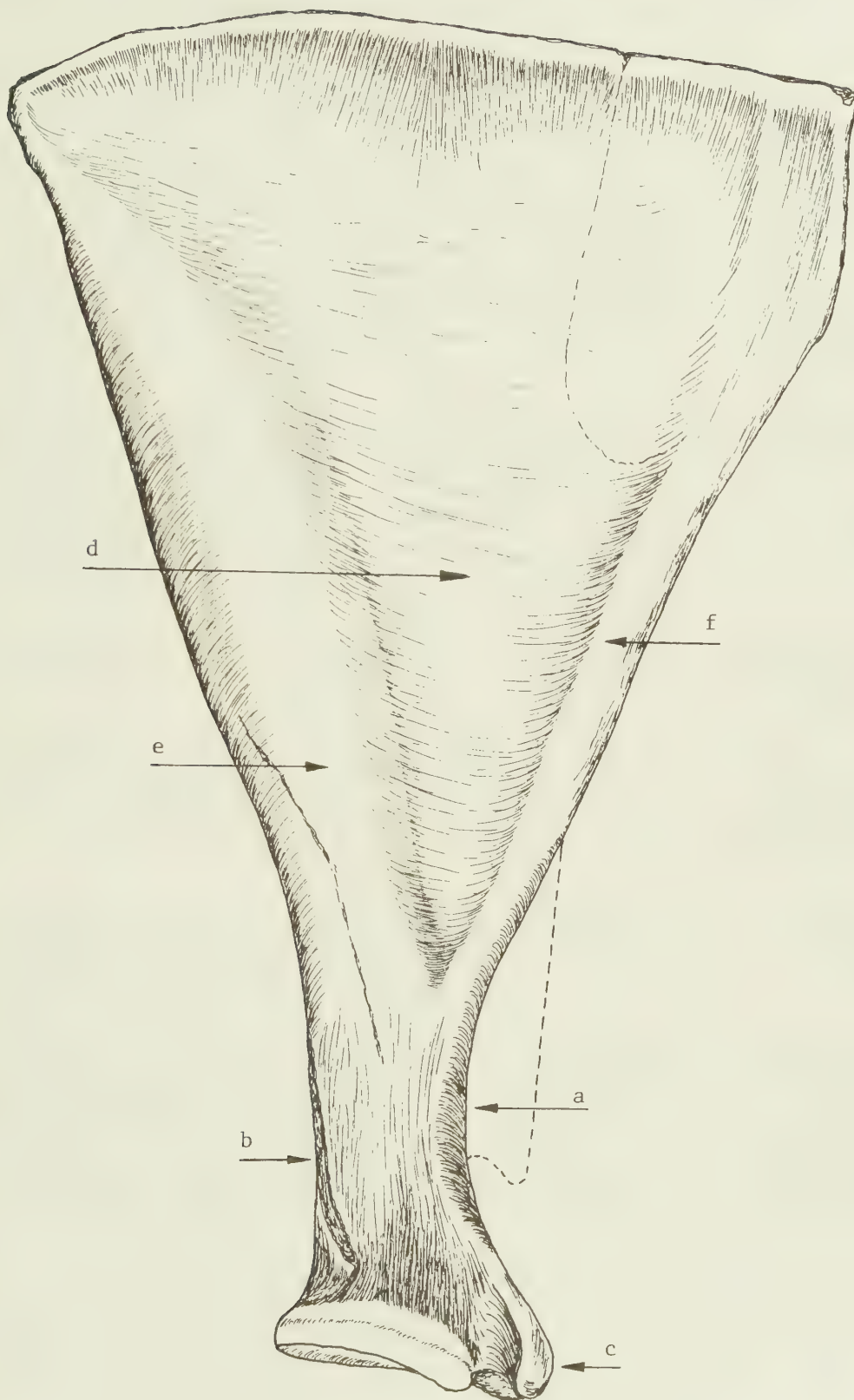


Abb. 38 Scapula, Medialansicht
A. lervia

- bei C erhöht ist und steiler, fast dachartig ausläuft. Bei *C. ibex nubiana* fehlt der dachartige Rücken auf der Lateralfläche des Collum.
- (7) Die Incisura scapulae (Abb. 38 a) verläuft bei O stärker konkav als bei A und C.
 - (8) Das Collum trägt entlang des Margo caudalis bei C eine Leiste, bei O einen Kamm, d.h. die Erhebung ist etwas breiter und rauher; bei A ist dieser Kamm, in einer undeutlichen Vertiefung endend, angedeutet (Abb. 38 b).
 - (9) Das Tuberculum supraglenoidale (Abb. 38 c) von A ist ähnlich dem von C gebaut, d.h. es ist nicht so stark ausgebildet wie bei O und reicht auch nicht so weit nach distal über die Gelenkgrube hinab. Von lateral gesehen wirkt es bei A und C eckiger als bei O (Abb. 37 c).
 - (10) Die Cavitas glenoidalis von C ist meist rundlich, die von A und O dagegen mehr oval.
 - (11) Auf der Facies costalis ist die Fossa subscapularis (Abb. 38 d) von A und C nicht so breit wie bei O. Bei *C. ibex nubiana* erscheint die Fossa subscapularis tiefer als bei A.
 - (12) Der die Fossa subscapularis kaudal abschließende Rücken ist bei A nicht so hoch wie bei C und O, sondern flacher und breiter (Abb. 38 e).
 - (13) Kraniodorsal läuft die Fossa subscapularis bei O meist flächig aus, während sie bei C kranial durch eine leistenartige Erhöhung, die sich zum Margo dorsalis hin abflacht, abgeschlossen wird. Bei A ist ein die Fossa subscapularis kranial begrenzender Rücken angedeutet (Abb. 38 f).

Die Bestimmung der Scapula ist nicht schwierig.

Scapula	C	A	O
Scapula insgesamt	schlank und schmal	schlanker und schmaler	gedrungener und breiter
Spina scapulae	gerade	gerade	leicht gebogen
Tuber spinae scapulae	-	+ leistenartig	+ beulenartig
Abstand des Distalendes der Scapula von der Gelenkfläche	groß	groß	kleiner
dachartiger Rücken auf der Lateralfläche des Collum	+	-	-
Incisura scapulae	schwächer konkav	schwächer konkav	stärker konkav
Margo caudalis im Halsbereich	Leiste	Kamm +	Kamm ++
Tuberculum supraglenoi- dale	eckig	eckig	rundlich, wei- ter nach distal reichend
Cavitas glenoidalis	rundlich	oval	oval
Fossa subscapularis:			
- Breite	weniger breit	weniger breit	breit
- Rücken, der sie nach kaudal abschließt	hoch	flach und breit	hoch
- kranialer Abschluß	leistenartige Erhöhung	Rücken ange- deutet	flach auslau- fend

2. Das Oberarmbein - Humerus (vgl. BMT, S. 61 - 67)

- (1) Wie bei C ist der Humerus von A gestreckter und schlanker gebaut als bei O. Der Knochen wirkt dabei aber kräftig. Bei C. *ibex nubiana* erscheint der gesamte Knochen gedrungener als bei C.
- (2) Die Crista humeri ist bei O in ihrem Verlauf von proximolateral nach mediodistal im Anschluß an die Tuberositas deltoidea mehr kammartig ausgebildet und konkav nach medial hin gewölbt; weiter distal erscheint sie mehr abgerundet. Bei C ist die Crista humeri eher gerade und flach, bei A kantig und verläuft nicht so gebogen wie bei O (Abb. 39 a). Bei C. *ibex nubiana* nähert sich die Ausbildung der Crista humeri den Verhältnissen bei O.
- (3) Der Sulcus musculi brachialis (Abb. 39 b) ist bei A wie bei O tiefer als bei C.
- (4) In der Ausbildung der Tuberositas deltoidea (Abb. 39 c), die bei O mehr als Leiste, bei C als dreieckige, leicht gewölbte rauhe Fläche vorhanden ist, nimmt A eine Zwischenstellung ein: hier findet sich eine beulenförmig verdickte Leiste.
- (5) Am proximalen Humerusende unterscheidet sich die Fläche, die die Facies musculi infraspinati (Abb. 40 a) und das Tuberculum majus pars caudalis (Abb. 40 b) auf der Lateralseite zusammen bilden, bei A deutlich von C und O. Diese Fläche ist bei O i.d.R. im ganzen größer sowie breiter als hoch und oft oval und bei C höher als breit und meist viereckig oder annähernd quadratisch. Bei A ist sie groß, in kranio-kaudaler Richtung gestreckt (breiter als hoch) und meist nierenförmig eingezogen, wobei der Hilus dieser nierenförmigen Fläche nach distal zeigt (Abb. 40). Im Rahmen der individuellen Variation in der Ausbildung eines Merkmals kann auch die Spitze des Tuberculum majus pars caudalis mehr nach kaudoproximal ausgezogen sein und so die "ursprüngliche Nierenform" verwischen.
- (6) Die Pars cranialis des Tuberculum majus ist bei C hoch und überragt das Caput humeri weit nach proximal. Ihr proximaler Rand erscheint in medio-lateraler Richtung gewölbt und ist am höchsten Punkt zu einer Spitze

ausgezogen. Bei O ist die Pars cranialis des Tuberculum majus niedriger und, besonders deutlich von proximal gesehen, in ihrem kranialen Abschnitt verdickt. Die proximale Profillinie ist weniger aufgewölbt und verläuft gerader. Bei A erinnert die Pars cranialis des Tuberculum majus (Abb. 39 d) an O. Ihr kranialer Teil ist aber von proximal gesehen nicht so stark verbreitert wie bei O, die proximale Kontur ist gerade oder leicht gebogen. Bei C. *ibex nubiana* ist das Tuberculum majus pars cranialis wie bei A nicht so hoch wie bei C.

- (7) Auffallend im Vergleich zu C ist ähnlich wie bei O die größere Breite des Tuberculum majus pars cranialis bei A.
- (8) Der Sulcus intertubercularis (Abb. 39 e) ist bei A relativ breiter als bei C, aber weniger breit als bei O.
- (9) Wie bei C neigen auch bei A die beiden Tubercula über dem Sulcus intertubercularis zur Ringbildung (vgl. BMT, Abb. 26).
- (10) Das Foramen nutritium (Abb. 42 a) der mittleren Corpusregion des Humerus liegt bei A wie bei C meist im Übergangsbereich zwischen Kaudal- und Lateralfläche, also im Vergleich zu O mehr lateral. Es kann aber auch auf der Rückseite in der Nähe des lateralen Randes und weiter proximal gelegen sein.
- (11) Am distalen Humerusende ist die Trochlea verhältnismäßig schlank, d.h. mehr ziegenartig ausgebildet.
- (12) Bei A ist wie bei C im Gegensatz zu O ein Höckerchen am distalen Ende des lateralen Randes der Trochlea, das die Gelenkfläche nach lateral und distal hin ausbuchtet, nur angedeutet (Abb. 42 b, vgl. BMT, Abb. 28 B c).
- (13) Die laterale Bandgrube (Abb. 42 c) von proximal her umfassende Bandleiste ist bei A und C nicht so stark entwickelt wie bei O (Abb. 42 d, vgl. BMT, Abb. 28 B b).
- (14) Das Distalende des Epicondylus medialis ist bei O ausgezogen und endet in einem stumpfen, annähernd rechten Winkel. Bei C erscheint dieser Winkel wie schräg abgeschnitten. Auch bei A ist dieser Winkel abge-

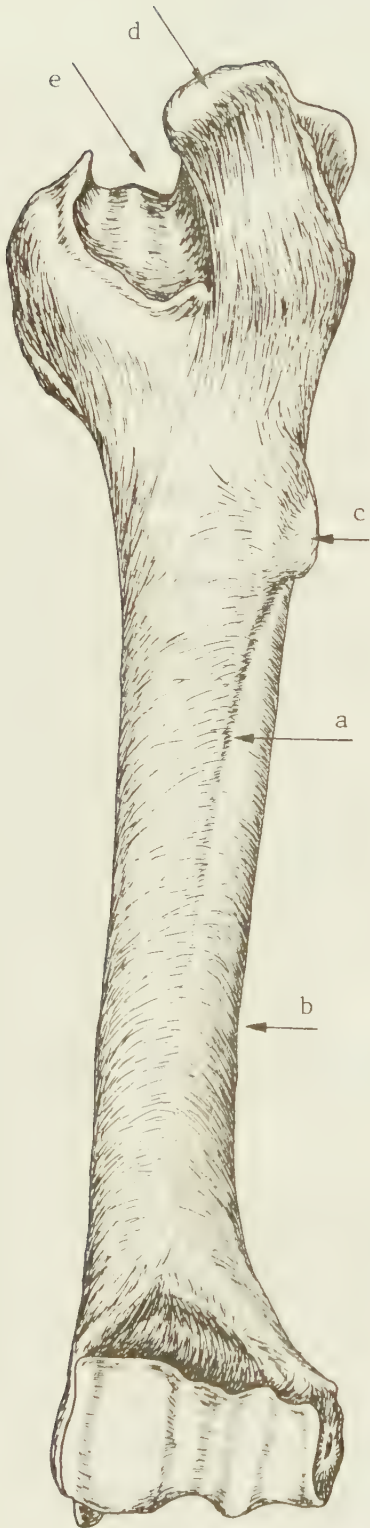


Abb. 39
Humerus,
Kranialansicht



Abb. 40
Humerus proximal,
Lateralansicht



Abb. 42
Humerus distal,
Lateralansicht

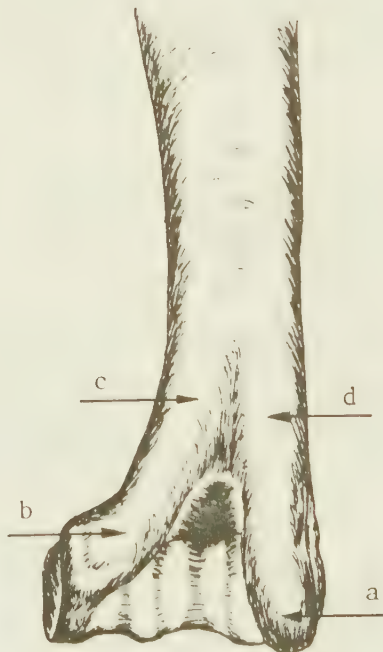


Abb. 41
Humerus distal,
Kaudalansicht

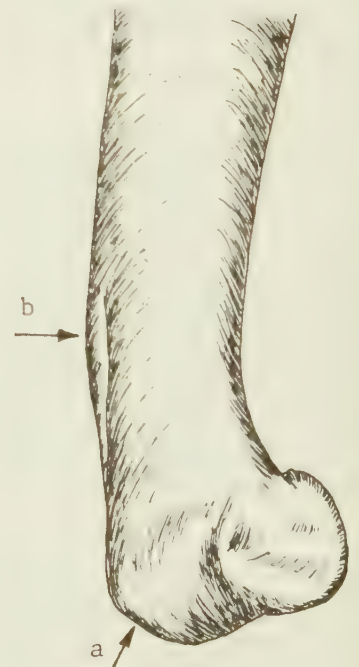


Abb. 43
Humerus distal,
Medialansicht

schnitten, allerdings nicht so deutlich wie bei C, so daß das kaudodistale Ende des medialen Epicondylus bei A mehr abgerundet wirkt (Abb. 41 und 43 a). Bei *C. ibex nubiana* ist die Abschrägung am medialen Epicondylus nicht so markant wie bei C.

- (15) Der Epicondylus lateralis (Abb. 41 b) ist bei A und C schmaler als bei O.
- (16) Bei O liegen die Crista epicondyli lateralis (vgl. Abb. 41 c) und die Crista epicondyli medialis (vgl. Abb. 41 d) etwa auf gleicher Höhe, während bei C die laterale Crista epicondyli die mediale fast leistenartig überragt. A nimmt hier eine Zwischenstellung ein: die Crista epicondyli lateralis ist bei A flacher als gewöhnlich bei C, ähnelt also der von O, liegt aber auf einem höheren Niveau als bei O (Abb. 41 c und 43 b). Wie bei O überragt bei *C. ibex nubiana* die Crista epicondyli lateralis die mediale nicht.

Es ist i.d.R. gut möglich, den Humerus zu bestimmen.

Humerus	C	A	O
Humerus insgesamt schlank und gestreckt	+	+	-
Crista humeri	gerade und flach	weniger gebogen und kantig	konkav nach medial gewölbt, proximal kammartig, distal abgerundet
Tiefe des Sulcus musculi brachialis	-	+	++
Tuberositas deltoidea	dreieckige leicht gewölbte, rauhe Fläche	beulenförmig verdickte Leiste	Leiste
Fläche an der Facies musculi infraspinati auf der Lateralseite	viereckig, höher als breit	nierenförmig, breiter als hoch, groß, kann auch mehr nach kaudoproximal ausgezogen sein	oval, breiter als hoch groß
Pars cranialis des Tuberculum majus:			
- Höhe	hoch	niedrig	niedrig
- proximale Kontur	gewölbt, zu Spitze ausgezogen	gerade oder leicht gebogen	weniger aufgewölbt, gerader
- Verbreiterung im kranialen Abschnitt	+	++	+++
Breite des Tuberculum majus pars cranialis	+	++	+++
Breite des Sulcus intertubercularis	+	++	+++
Ringbildung über dem Sulcus intertubercularis	+	+	-
Foramen nutritium	lateral	lateral	kaudal
Trochlea humeri	schlank	schlank	gedrungen, massiger

Humerus	C	A	O
Höckerchen am distalen Ende des lateralen Randes der Trochlea	-(+)	-(+)	+
Bandleiste, die die laterale Bandgrube von proximal her umfaßt	+	+	++
Distalende des Epicondylus medialis	schräg abgeschnitten	mehr abgerundet	stumpfer, fast rechter Winkel
Breite des Epicondylus lateralis	+	+	++
Crista epicondyli lateralis	überragt die mediale leistenartig	überragt die mediale; ist aber flacher als bei C	liegt auf gleicher Höhe mit der medialen

3. Die Unterarmknochen - Ossa antebrachii (vgl. BMT, S. 67 - 74)

- (1) Bei den Unterarmknochen findet sich bei A eine stärkere Streckung im Vergleich zu C und O.
- (2) Wie bei C ist das Olecranon bei A nicht so stark nach kaudal geneigt wie bei O.
- (3) Bei A bleibt wie bei O der Processus coronoideus ulnae lateralis (Abb. 44 a) isoliert, d.h. er springt nicht so weit vor und verwächst nicht mit dem lateralen Bandhöcker des Radius wie bei C.
- (4) Während sich bei C diese Verwachsung nach distal bis zum Spatium interosseum antebrachii ausdehnt, bleibt bei A und O die Trennung beider Unterarmknochen erhalten.
- (5) Der Anlagerungs- bzw. Verwachsungsbereich zwischen Radius und Ulna proximal des Spatium interosseum ist bei A und C deutlich länger als bei O.
- (6) Bedingt durch die Verwachsung im Proximalbereich endet das Spatium interosseum bei C proximal stumpf, bei A und O wegen der erhaltenen Trennung beider Knochen spitz (Abb. 44 b).
- (7) Die für C oft charakteristische Gefäßrinne, die auf der Lateralseite die Verwachsungszone zwischen Radius und Ulna flankiert, ist bei A vor allem distal undeutlich vorhanden (Abb. 44 c).

a) Die Speiche - Radius

- (1) Der laterale Bandhöcker (Abb. 45 a), der bei O wulstig und deutlich ausgebildet ist und außerdem weit nach lateral vorragt, ist bei A und C nur schwach entwickelt und weniger weit vorspringend.
- (2) Wie bei C zieht bei A eine mehr oder weniger deutliche Rinne zwischen dem lateralen Rand der Gelenkfläche und dem lateralen Bandhöcker von dorsal nach palmar (Abb. 45 b).

- (3) Der palmar-axiale Vorsprung an der proximalen Gelenkpartie des Radius ist bei A wie bei O deutlicher ausgeprägt als bei C (Abb. 45 c, vgl. BMT, Abb. 31 B b).
- (4) Der Dorsalrand der proximalen Gelenkfläche ist in der Mitte des Medialteils bei A am deutlichsten, bei O deutlicher als bei C nach distal hin ausgezogen (Abb. 45 d).
- (5) Bei subadulten Tieren von A, C und O, bei denen die Koaleszenz zwischen den Proximalenden der Unterarmknochen noch nicht erfolgt ist, so daß Radius und Ulna voneinander gelöst vorliegen, entspricht dem Anlagerungsbereich eine dreieckige rauhe Fläche, deren Spitze distal zeigt. Diese Kontaktfläche reicht bei C am weitesten, bei A nicht ganz so weit distal (Abb. 46); die kleinste Ausdehnung des Dreiecks findet sich bei O.
- (6) Am distalen Ende des Radius im Bereich der Gelenkfacette für das Os carpi intermedium zieht der dorsale Gelenkrand bei A und C weiter distal als bei O (Abb. 47 a).
- (7) Von distal gesehen wird diese Wölbung durch eine schmale Lippe gebildet, die die Gelenkfläche für das Os carpi intermedium nach dorsal hin begrenzt (Abb. 48 a). Diese Lippe erscheint bei A mehr abgerundet, bei C spitzer.
- (8) Die Intermediumfacette (Abb. 48 b) bildet bei O eine flache, längliche Vertiefung, bei C eine tiefere Eindellung und bei A findet sich eine größere rundliche Grube.
- (9) Die medial gelegene Gelenkfläche für das Os carpi radiale ist bei O länger und schmaler und annähernd tropfenförmig. Bei C ist sie, da der dorsomediale Rand häufig zur Ecke ausgezogen ist, breiter und eckiger. Bei A ist die Radialefacette (Abb. 48 c) in ihrem dorsal gerichteten vertieften Teil eckig und breiter als bei O.
- (10) Die innere nach palmar und proximal ziehende Begrenzung der Radialefacette ist bei A wie bei O vor allem in ihrem Palmarteil kammartig und kantiger als bei C (Abb. 48 d).



Abb. 44 Ossa antebrachii,
Lateralansicht

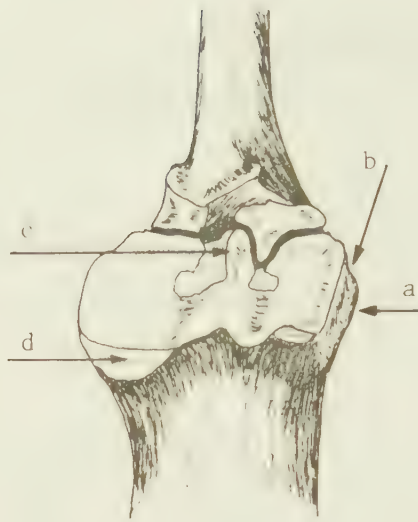


Abb. 45
Ossa antebrachii,
Proximalteil,
Dorsoproximalansicht



Abb. 47
Ossa antebrachii
distal,
Dorsalansicht



Abb. 46
Radius proximal,
Palmaransicht,
A. lervia ♀
(subadult)†

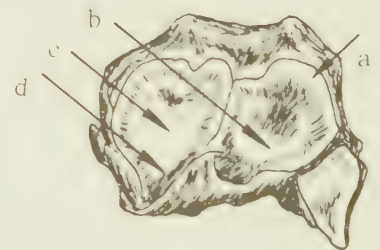


Abb. 48
Ossa antebrachii
distal,
Distalansicht

Abb. 49 Olecranon,
Proximalansicht



Alle A. lervia

Obwohl das Distalende des Radius bei *C. ibex nubiana* die Charakteristika des Ziegenradius aufweist, kann es vorkommen, daß es, durch die individuelle Variation der einzelnen Merkmale bedingt, mit A wechselt wird.

b) Die Elle - Ulna

- (1) Das Olecranon ist bei A und C länger als bei O.

Wie bei C ist bei A das Tuber olecrani breiter als bei O.

Insgesamt scheint das ganze proximale Ende der Ulna bei A eher C-artig ausgebildet zu sein. Dabei sind die einzelnen Merkmale aber nicht so deutlich ausgeprägt wie bei C.

- (2) Von proximal gesehen ist bei A und C der Lateralrand des Tuber olecrani stärker konvex als bei O; der Medialrand ist gerade bzw. konkav eingezogen, bei O ist er dagegen leicht konvex (Abb. 49).
- (3) Während die "Proximalfläche" des Tuber olecrani bei O mehr oder weniger einheitlich konvex abgerundet ist, fällt bei A und C eine kraniokaudal verlaufende Vertiefung im lateralen Bereich des freien Endes des Olecranon auf (Abb. 49 a). Diese Vertiefung ist bei A schwächer ausgeprägt, dafür aber breiter, und dehnt sich etwa in der Mitte des Tuber olecrani sattelförmig nach medial aus, so daß der Eindruck zweier getrennter Höcker entsteht (Abb. 49 b).

Die Bestimmung der Ossa antebrachii dürfte ohne größere Schwierigkeiten möglich sein.

Ossa antebrachii	C	A	O
<u>Radius und Ulna</u>			
Streckung der Unterarmknochen	+	++	+
Neigung des Olecranon nach kaudal	+	+	++
Processus coronoideus ulnae lateralis mit lateralem Bandhöcker des Radius verwachsen	+	-	-
Verwachsungen beider Unterarmknochen proximal	+	-	-
Länge des Verwachsungs- bzw. Anlagerungsbereichs	++	++	+
Proximalteil des Spatium interosseum antebrachii	stumpf	spitz	spitz
Gefäßrinne auf der Lateralseite des Radius	++	+	-(+)
<u>Radius</u>			
lateral Bandhöcker des Radius	schwach entwickelt	schwach entwickelt	wulstig, deutlich, weit nach lateral vorspringend
Rinne zwischen Lateralrand der Gelenkfläche und lateralem Bandhöcker von dorsal nach palmar ziehend	+	+	-
Ausprägung des palmaraxialen Vorsprungs an der proximalen Gelenkfläche	+	++	++
Dorsalrand der proximalen Gelenkfläche in der Mitte des Medialteils nach distal ausgezogen	+	+++	++
Reichweite der proximalen Kontaktfläche zur Ulna nach distal	+++	++	+

Ossa antebrachii	C	A	O
dorsaler Gelenkrand am Distalende im Bereich der Intermediumfacette distal ausgebuchtet	++	++	-(+)
Form dieser Wölbung	spitz	rundlich	flach
Gestalt der Intermediumfacette	tiefere Eindellung	größere rundliche Grube	flache, längliche Vertiefung
Aussehen der Radialefacette	breiter und eckiger, dorso-medialer Rand zur Ecke ausgezogen	in ihrem dorsal gerichteten vertieften Teil eckig und breiter	länger, schmaler, tropfenförmig
innere nach palmar und proximal ziehende Begrenzung der Radialefacette kammartig und kantig	+	++	++
<u>Ulna</u>			
Länge des Olecranon	++	++	+
Tuber olecrani:			
- Breite	++	++	+
- Lateralrand konvex	++	++	+
- Medialrand	gerade oder konkav	gerade oder konkav	leicht konvex
- in Proximalansicht von kranial nach kaudal verlaufende Vertiefung	++	+	-
- Form dieser Vertiefung	tief und gerade	flacher und breiter, sattelförmig nach medial ausge dehnt	-

4. Die Handwurzelknochen - Ossa carpi

(vgl. BMT, S. 74 - 78)

a) Os carpi radiale

- (1) Die Proximalfläche des Os carpi radiale ähnelt bei A mehr der von C (Abb. 50). Eine Verwechslung mit dem Os carpi radiale von O ist bei A und C nicht möglich, da deren proximale Gelenkfläche deutlich breiter ist als bei O.
- (2) Der mediale Rand der proximalen Gelenkfläche ist bei A stärker vorgewölbt als bei C (Abb. 50 a). Die Gelenkfläche ist bei A also im mittleren Abschnitt breiter.
- (3) Die Erhebung in der vorderen Hälfte der proximalen Gelenkfläche, die mit der Grube der Radialefacette des Radius korrespondiert, ist bei A deutlicher und ragt weiter und spitzer nach proximal als bei C (Abb. 50 b und 51 a).
- (4) Bei A und O ist die dem Intermedium zugewandte Seite in der palmaren Hälfte stärker eingedellt als bei C (Abb. 50 c).
- (5) Von medial gesehen läßt bei O das dorsodistale Eck des Os carpi radiale weiter nach vorne aus als das dorsoproximale, während bei A und C diese beiden Ecken etwa auf gleicher Höhe enden (Abb. 51 b). Die Verbindung zwischen beiden Ecken, also die dorsale Abschlußkante des Knochens, ist jedoch bei A leicht konkav eingezogen (Abb. 51 c), bei C eher gerade.
- (6) Der annähernd ebene dorsale Teil der distalen Gelenkfläche kann bei O fast die gleiche Flächenausdehnung erreichen wie ihr eingesenkter palmarer Teil. Bei A und C ist der dorsale Gelenkabschnitt gewöhnlich kleiner als der palmare (Abb. 52 a).
- (7) Bei A ist auffällig, daß sowohl der mediale als auch der zum Intermedium gewandte Rand etwa auf der Höhe zwischen den beiden Gelenkabschnitten eingezogen ist (Abb. 52 b).

In der Mehrzahl der Fälle scheint die Bestimmung des Os carpi radiale möglich zu sein.

dorsal

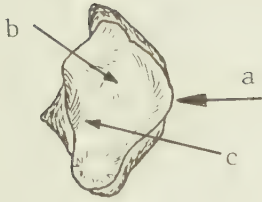


Abb. 50
Os carpi radiale,
Proximalansicht

A. lervia

palmar

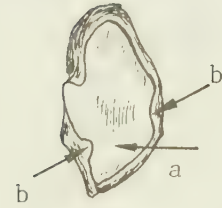


Abb. 52
Os carpi radiale,
Distalansicht

A. lervia

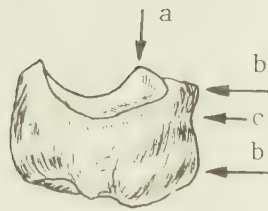


Abb. 51
Os carpi radiale,
Medialansicht

A. lervia

Os carpi radiale	C	A	O
Proximalansicht:			
- proximale Gelenkfläche	breit	breit	schmal
- medialer Rand der proximalen Gelenkfläche	etwas medial ausladend	stark medial ausgezogen	kaum medial ausgezogen
- Erhebung in der vorderen Hälfte der proximalen Gelenkfläche	niedriger	höher und spitzer	niedriger
- Eindellung auf der dem Intermedium zugewandten Seite	+	++	++
Medialansicht:			
- dorsodistales und dorsoproximales Eck	auf gleicher Höhe	auf gleicher Höhe	dorsodistales Eck ragt weiter vor
- dorsale Abschlußkante	gerade	leicht konkav eingezogen	konkav
Distalansicht:			
- dorsaler und palmarer Gelenkabschnitt	dorsaler Teil kleiner	dorsaler Teil kleiner	etwa gleich groß
- medialer und der dem Intermedium zugewandte Rand eingezogen	+	++	-/+

b) Os carpi intermedium

- (1) Das Höckerchen im palmaren Abschnitt der Proximalfläche des Os carpi intermedium reicht bei A und O deutlich weiter nach proximal als bei C (Abb. 53 a und 54 a).
- (2) Der mediale Rand des mediopalmar gerichteten Fortsatzes des Os carpi intermedium verläuft bei C eher gerade; bei A und O bildet er eine "Ecke" (Abb. 53 b, vgl. BMT, Abb. 39 a).
- (3) Auf der lateralen Seite des Knochens stellt die proximale Gelenkfläche für das Os carpi ulnare ein wichtiges Unterscheidungsmerkmal dar (Abb. 54 b). Sie ist bei C länger und annähernd flach rechteckig oder flach dreieckig; bei O ist sie kürzer, dreieckig oder halbrund und reicht weiter herab als bei C. Bei A ist diese Gelenkfläche ähnlich wie bei O dreieckig oder halbrund, setzt sich aber palmar in den Umschlagrand der proximalen Gelenkfläche fort. Auch bei C. ibex nubiana kann sie sich palmar wie bei A fortsetzen.
- (4) Auf der Distalfläche des Os carpi intermedium ist der dorsale Abschnitt bei A und O in dorsopalmarer Richtung nicht so schmal wie bei C (Abb. 55 a, vgl. BMT, Abb. 41 c).
- (5) Den palmaren Abschluß der distalen Gelenkfläche bildet bei C und O eine flach-bogenförmige Leiste. Bei A ist sie geknickt und besteht aus zwei annähernd gleich großen Teilen: Auf dem medialen Teil ist eine schmale, schräg von mediopalmar nach dorsolateral gerichtete Gelenkfläche angeschliffen (Abb. 55 b), der laterale Teil verläuft gerade von lateral nach medial und ist scharf und kantig (Abb. 55 c).

Auch das Os carpi intermedium scheint in der Mehrzahl der Fälle bestimmbar zu sein.

dorsal



Abb. 53
Os carpi intermedium,
Proximalansicht

A. lervia

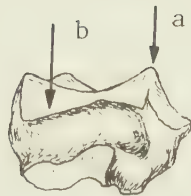


Abb. 54
Os carpi intermedium,
Lateralansicht

A. lervia

dorsal

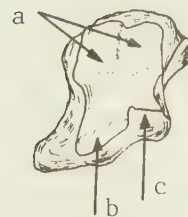


Abb. 55
Os carpi intermedium,
Distalansicht

A. lervia

Os carpi intermedium	C	A	O
Proximalansicht:			
- Höhe des Höckerchens im palmaren Abschnitt der proximalen Gelenkfläche	+	++	++
- Form des medialen Randes des mediopalmar gerichteten Fortsatzes	nahezu gerade	bildet eine "Ecke"	bildet eine "Ecke"
Lateralansicht: proximale Gelenkfläche für das Os carpi ulnare	länger, flach rechteckig oder flach dreieckig	dreieckig oder halbrund, sich palmar fortsetzend	kürzer, dreieckig oder halbrund
Distalansicht:			
- Höhe des dorsalen Abschnitts der distalen Gelenkfläche in dorso-palmarer Richtung	+	++	++
- palmare Abschußleiste der distalen Gelenkfläche	flach bogenförmig	geknickt, medialer Teil mit schmaler Gelenkfläche, lateraler gerade und scharf	flach bogenförmig

c) Os carpi ulnare

- (1) Unterscheidungsmerkmale finden sich nur auf der Medialseite, also auf der dem Intermedium zugewandten Seite des Os carpi ulnare.
- (2) Hier fällt zunächst die Ähnlichkeit der proximalen Gelenkfläche für das Os carpi intermedium von A und O auf. Bei beiden ist diese Fläche etwa gleichschenkelig dreieckig bis annähernd halbrund (Abb. 56 a). Bei C findet sich hier ein schmaler Streifen oder ein flaches Dreieck (vgl. Gelenkflächen des Os carpi intermedium für das Os carpi ulnare).
- (3) Da bei C die proximale Gelenkfläche für das Os carpi intermedium weit nach palmar reicht, berühren sich die beiden Gelenkflächen für das Intermedium fast. Bei A und O bleiben beide Flächen durch eine parallel zur distalen Abschlußkante des proximalen Dreiecks liegende rinnenförmige Rauigkeit getrennt (Abb. 56 b).

Am Os carpi ulnare ist die Unterscheidung zwischen A und O nicht möglich.



Abb. 56
Os carpi ulnare,
Medialansicht
A. lervia

Os carpi ulnare	C	A	O
Medialansicht:			
- proximale Gelenkfläche für das Os carpi intermedium	schmaler Streifen oder flaches Dreieck	gleichschenkelig dreieckig bis annähernd halbrund	gleichschenkelig dreieckig bis annähernd halbrund
- Verhalten der proximalen zur distalen Gelenkfläche für das Os carpi intermedium	berühren sich fast	deutlich getrennt	deutlich getrennt

d) Os carpi accessorium

Das Os carpi accessorium trägt bei A auf der lateralen Seite einen von dorsal nach palmar verlaufenden Kamm (Abb. 57 a). Die Höhe des Kammes nimmt mit steigendem Alter zu. Bei C kann ein Kamm angedeutet sein, bei O fehlt er.

In günstigen Fällen ist es möglich, das Os carpi accessorium von A zu erkennen.



Abb. 57
Os carpi accessorium,
Lateralansicht
A. lervia

Os carpi accessorium	C	A	O
Lateralansicht, von dorsal nach palmar verlaufender Kamm	-/+	++	-

e) Os carpale secundum et tertium

- (1) Von proximal gesehen ist die Grundform des Os carpale secundum et tertium bei A und C mehr rhombisch (Abb. 58), bei O eher quadratisch.
- (2) Die Gelenkfläche für das Os carpi radiale besteht aus zwei Abschnitten, die meist durch eine Einkerbung vom medialen Rand her durch ein unterschiedliches Niveau voneinander abgesetzt sind. Der dorsale Teil ist leicht eingesenkt (Abb. 58 a), der palmare dagegen rollenartig vorgewölbt (Abb. 58 b). Bei O sind dorsaler und palmarer Abschnitt annähernd gleich groß, bei A und C ist die dorsale Fläche kleiner und schmaler als die palmare. Dabei ist aber der dorsale Teil bei A weiter eingesenkt und in lateromedialer Richtung kürzer als bei C.
- (3) Die beiden Abschnitte der Gelenkfläche für das Os carpi intermedium haben bei O annähernd die gleiche Größe, bei A und C ist der eingesenkte dorsale Teil kleiner als der nach proximal vorgewölbte palmare Teil (Abb. 58 c und d).
- (4) Der palmare Teil der Gelenkfläche für das Os carpi intermedium ragt bei O häufig weiter nach proximal als bei A und C.
- (5) Der Kamm, der die Gelenkfläche für das Os carpi intermedium von derjenigen für das Os carpi radiale abgrenzt, ist bei C gratartig, bei A und O oft abgestumpft (Abb. 58 e).
- (6) In der Distalansicht wirkt das Os carpale secundum et tertium von A und C wie von proximal gesehen mehr rhombisch (Abb. 59), das von O eher abgerundet quadratisch.

Beim Os carpale secundum et tertium ist die Unterscheidung zwischen A und C oft unsicher.

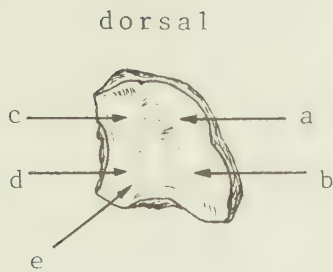


Abb. 58 Os carpale secundum
et tertium,
Proximalansicht
A. lervia



Abb. 59 Os carpale secundum
et tertium,
Distalansicht
A. lervia

Os carpale secundum et tertium	C	A	O
Proximalansicht:			
- Grundform	abgerundet rhombisch	abgerundet rhombisch	abgerundet quadratisch
- dorsaler und palmarer Abschnitt der Gelenk- fläche für das Os carpi radiale	dorsale Flä- che kleiner; in laterome- dialer Rich- tung länger als bei A	dorsale Flä- che kleiner; in laterome- dialer Rich- tung kürzer als bei C	annähernd gleichgroß
- dorsaler und palmarer Abschnitt der Gelenk- fläche für das Os carpi intermedium	dorsaler Teil kürzer	dorsaler Teil kürzer	annähernd gleichgroß
- Höhe des vorgewölbten palmaren Teils der Ge- lenkfläche für das Os carpi intermedium	+	+	++
- Form des Kammes, der die Gelenkflächen für das Os carpi radiale und das Os carpi in- termedium voneinander trennt	gratartig	abgestumpft	abgestumpft
Distalansicht, Grundform	abgerundet rhombisch	abgerundet rhombisch	abgerundet quadratisch

f) Os carpale quartum

- (1) In Proximopalmaransicht erscheint der Palmarteil (Abb. 60 a) im Vergleich zum Dorsalteil (Abb. 60 b) bei A und O größer als bei C.
- (2) Bei C steht die Gelenkfläche für den distalen Vorsprung des Os carpi ulnare schräger, bei O steiler; sie zeigt bei C also mehr proximo-palmolateral, bei O mehr lateral. A nimmt eine Mittelstellung ein; hier zeigt die Gelenkfläche (Abb. 60 c) einen Winkel von etwa 45°.
- (3) Der Bandansatzbereich, der mediodistal neben dieser Gelenkfläche liegt, ist bei C niedrig und zieht sich medial aus. Bei A und O bildet dieser Abschnitt ein Dreieck und ist distal zur Spitze ausgezogen (Abb. 60 d). Die Spitze ragt - von Ausnahmen bei A abgesehen - über die Distalfläche vor und ist dann von distal sichtbar und fühlbar. Bei A ist der gesamte Bandansatzbereich weniger steil gestellt als bei O. Auch bei C. *ibex nubiana* findet sich an dieser Stelle ein Dreieck, der Bandansatzbereich ist aber steiler gestellt als bei A.
- (4) Der palmar und medial gelegene rollenartige Abschnitt der Gelenkfläche für das Os carpi intermedium ist bei A häufig flacher und in latero-medialer Richtung breiter (Abb. 60 e), die laterale Begrenzung dieser Rolle steht meist schräger als bei C und O.
- (5) In Distalansicht fällt auf, daß die distale Gelenkfläche des Os carpale quartum bei A und O schmaler ist als bei C (Abb. 61).
- (6) Der palmare Rand der Distalfläche ist bei C abgerundet, bei A und O wird er meist von der oben erwähnten Spitze des Bandansatzdreiecks geprägt (Abb. 61 a). Bei O ist die Spitze schmal und deutlich, bei A eher abgerundet, bei C. *ibex nubiana* breit, aber nicht so deutlich vorragend wie bei A.

Am Os carpale quartum ist die Unterscheidung zwischen A und O nicht in allen Fällen möglich.

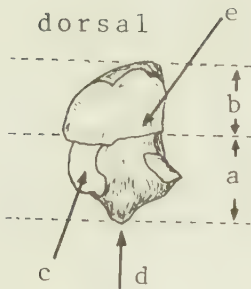


Abb. 60 Os carpale quartum,
Proximopalmaransicht
A. lervia



Abb. 61 Os carpale quartum,
Distalansicht
A. lervia

Os carpale quartum	C	A	O
Proximopalmaransicht:			
- relative Größe der Palmarfläche zur Dorsalfläche	+	++	++
- Gelenkfläche für den distalen Vorsprung des Os carpi ulnare	schräger, weist proximopalmolateral	Mittelstellung	steiler, weist lateral
- Bandansatzbereich auf der Palmarseite	niedrig, zieht medial aus	distal zur Spitze ausgezogen, weniger steil gestelltes Dreieck	distal zur Spitze ausgezogen, steiler gestelltes Dreieck
Distalansicht:			
- distale Gelenkfläche	breiter	schmäler	schmäler
- palmarer Rand der distalen Gelenkfläche	abgerundet	Spitze des Bandansatzdreiecks eher abgerundet	Spitze des Bandansatzdreiecks schmal und deutlich

5. Die Beckenknochen - Ossa pelvis

Geschlechtsdimorphismus

(vgl. BMT, S. 78 - 90 und LEMPPENAU 1964, S. 12 -21)

- (1) Das Becken der ♂♂ ist insgesamt größer und stämmiger gebaut, das der ♀♀ kleiner und zierlicher (Abb. 62 bis 65). Das Becken der ♀♀ ist geräumiger als das der ♂♂.
- (2) Die Darmbeinsäulen und die kranialen Schambeinäste sind bei den ♀♀ schlanker und länger als bei den ♂♂.
- (3) Bei den ♂♂ ist die Incisura ischiadica major (Abb. 62 und 64 a) tiefer, die Spina ischiadica (Abb. 62 und 64 b) höher und schärfer als bei den ♀♀.
- (4) Der Beckenboden ist bei den ♀♀ kürzer und breiter, bei den ♂♂ länger und schmaler.
- (5) Das Foramen obturatum steht bei den ♂♂ in kraniokaudaler Richtung steiler als bei den ♀♀ (Abb. 62 und 64 c). Bei den ♂♂ bildet es ein schmaleres, bei den ♀♀ ein etwas breiteres Oval.
- (6) Die Tabula ossis ischii (Abb. 62 und 64 d) ist bei den ♂♂ in dorso-ventraler Richtung steiler gestellt als bei den ♀♀.
- (7) Der Arcus ischiadicus bildet bei den ♀♀ ein weiteres V, bei den ♂♂ ein engeres V (Abb. 62 und 64 e).
- (8) Die Fossa muscularis für den Musculus rectus femoris (Rektusgrube) (Abb. 63 und 65 a) wird bei den ♀♀ Becken nach medial von einem schmalen und hohen Wulst begrenzt (Abb. 65 b). Bei den ♂♂ ist die Gegend medial dieser Muskelgrube flacher und breiter (Abb. 63 b). Die Strecke vom Medialrand der Fossa muscularis zur lateralen bzw. medialen Seite hin ist bei den ♂♂ Becken etwa gleich groß, bei den ♀♀ ist die Entfernung zum medialen Rand hin kleiner.
- (9) Der ventromediale Teil des Acetabulums ist bei den ♂♂ breiter als

bei den ♀♀ (Abb. 63 und 65 c).

- (10) Die Eminentia iliopubica ist bei den ♀♀ scharfkantig und bildet den kranialen Abschluß des Beckenbodens (Abb. 65 d). Bei den ♂♂ ist sie wulstig und ragt weniger kranial vor (Abb. 63 d).
- (11) Die Darmbeinschaukel ist bei den ♀♀ kleiner als bei den ♂♂ (Abb. 62 und 64 f).

Bei den folgenden Merkmalen unterscheidet sich A in der Ausprägung des Geschlechtsdimorphismus von C und O.

- (12) Das Tuber sacrale (vgl. Abb. 62 und 64 g) endet bei den ♀♀ C und O in einer hohen Spitze oder kann besonders bei den ♀♀ C leicht kaudal ausladen, so daß die Darmbeinschaukel als dreieckige Knochenplatte erscheint (vgl. BMT, Abb. 48 und 49). Bei den ♂♂ C und O und bei A in beiden Geschlechtern zieht sich die Darmbeinschaukel kaudal des Tuber sacrale flächig aus (Abb. 62 und 64 h), so daß eine trapezförmige Knochenplatte entsteht. Die mediale Abschlußkante dieser Platte ist in kraniokaudaler Richtung bei den ♀♀ A aber kürzer als bei den ♂♂ (Abb. 62 und 64 i).

Somit können Verwechslungen zwischen ♀♀ A und ♂♂ C und O vorkommen.

- (13) Während die Geschlechtsbestimmung am Becken bei C und O unter Berücksichtigung der Verhältnisse am Os pubis eindeutig möglich ist, stößt sie bei A auf größere Schwierigkeiten. Zunächst werden die Verhältnisse bei C und O beschrieben:

Nur bei den ♀♀ springt das Pecten ossis pubis als mehr oder weniger scharfer Kamm vor. Bei den ♂♂ ist der kraniale Rand des Os pubis dick und wulstig; anstelle des Pecten ossis pubis bildet sich eine ventrale Kante aus; darüber findet sich eine dorsale Kante; beide Kanten schließen gemeinsam eine querverlaufende Rinne ein und verdicken sich an der Symphyse zu einem Tuberculum pubicum ventrale und häufig auch zu einem Tuberculum pubicum dorsale. Bei adulten ♀♀ sind beide Tubercula, wenn überhaupt, nur schwächer entwickelt.

Bei Becken subadulter ♀♀ sind die Tubercula publica größer und das

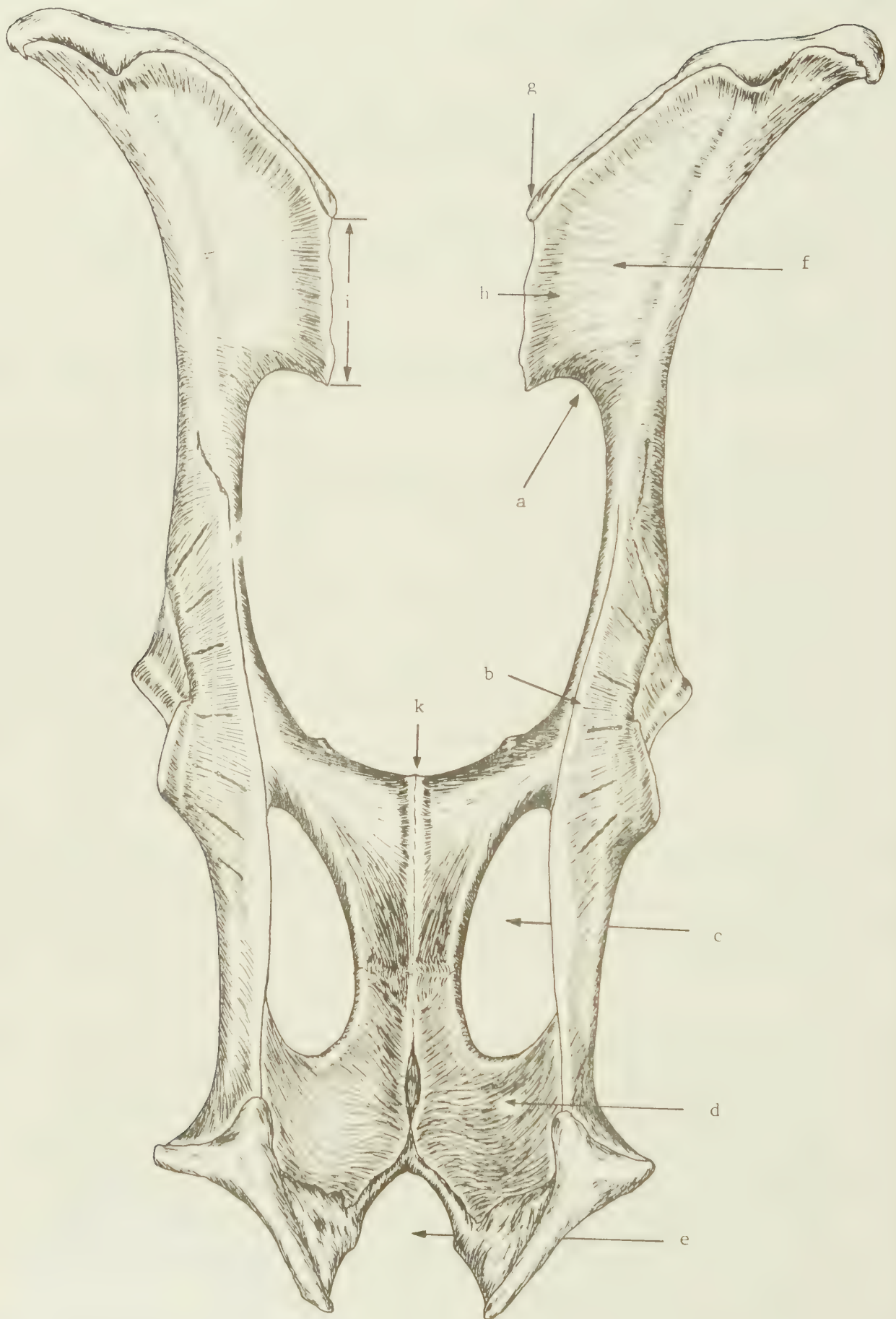


Abb. 62 Pelvis, Dorsalansicht, *A. lervia* ♂

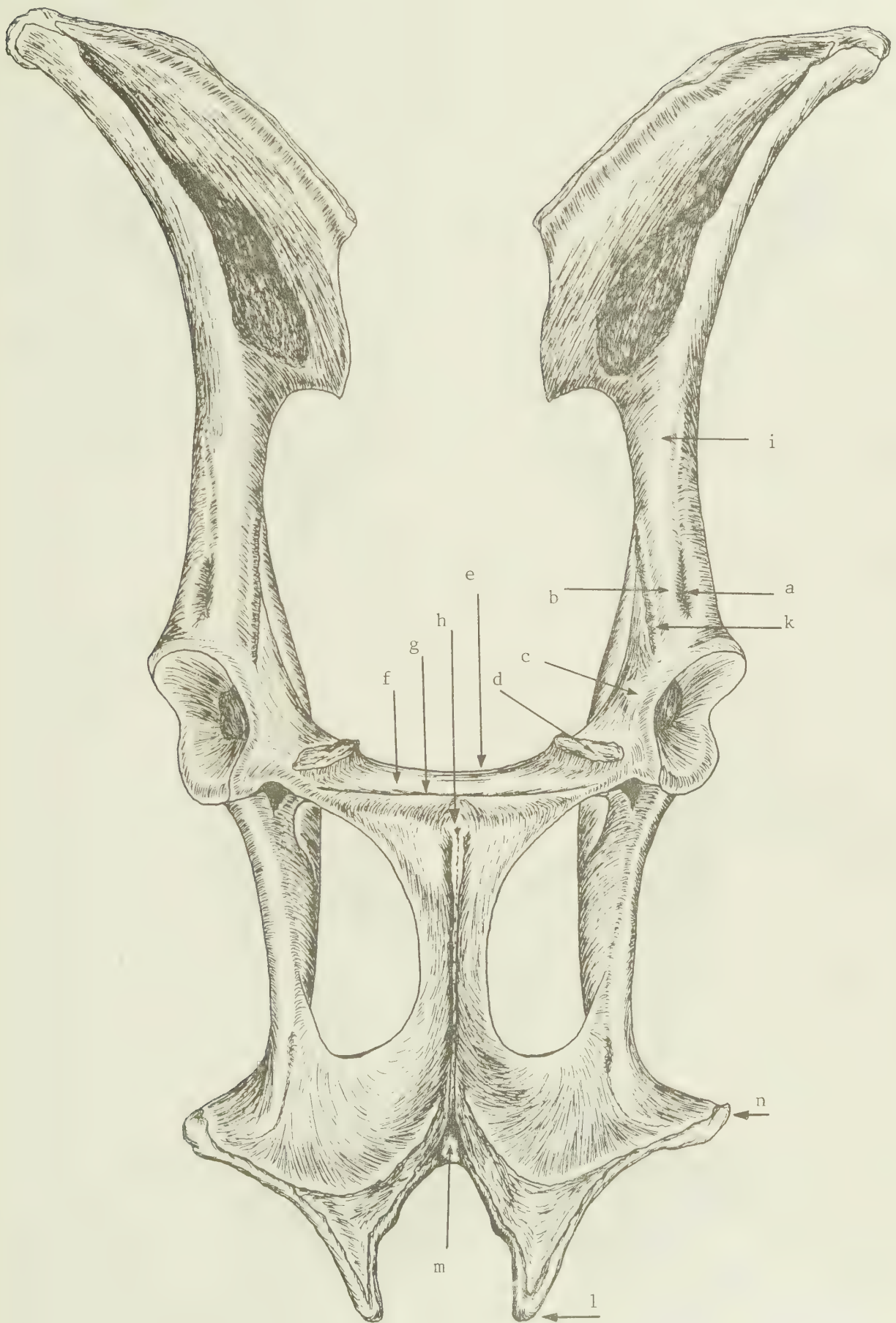


Abb. 63 Pelvis, Ventralansicht, *A. lervia* ♂

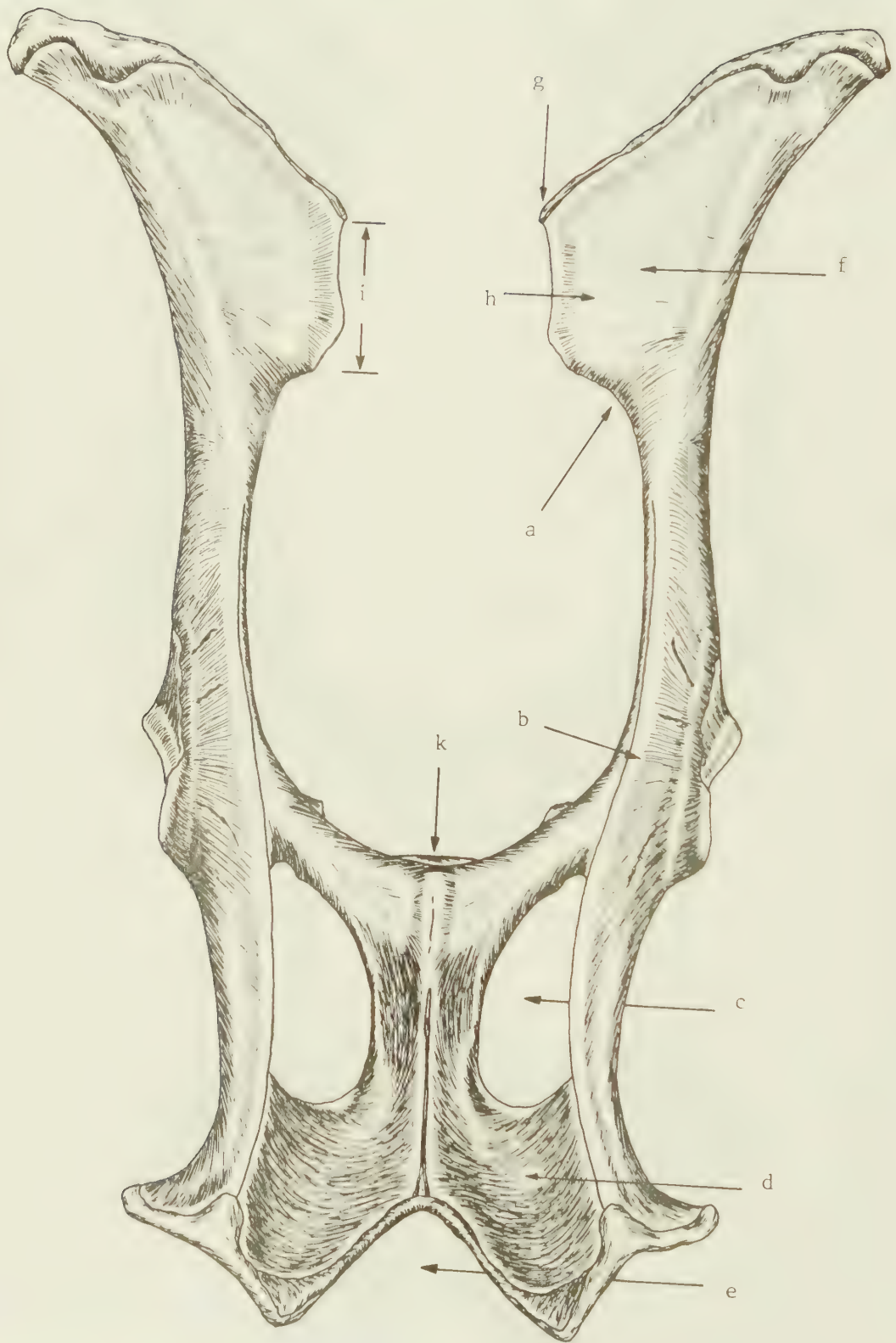


Abb. 64 Pelvis, Dorsalansicht, *A. lervia* ♀

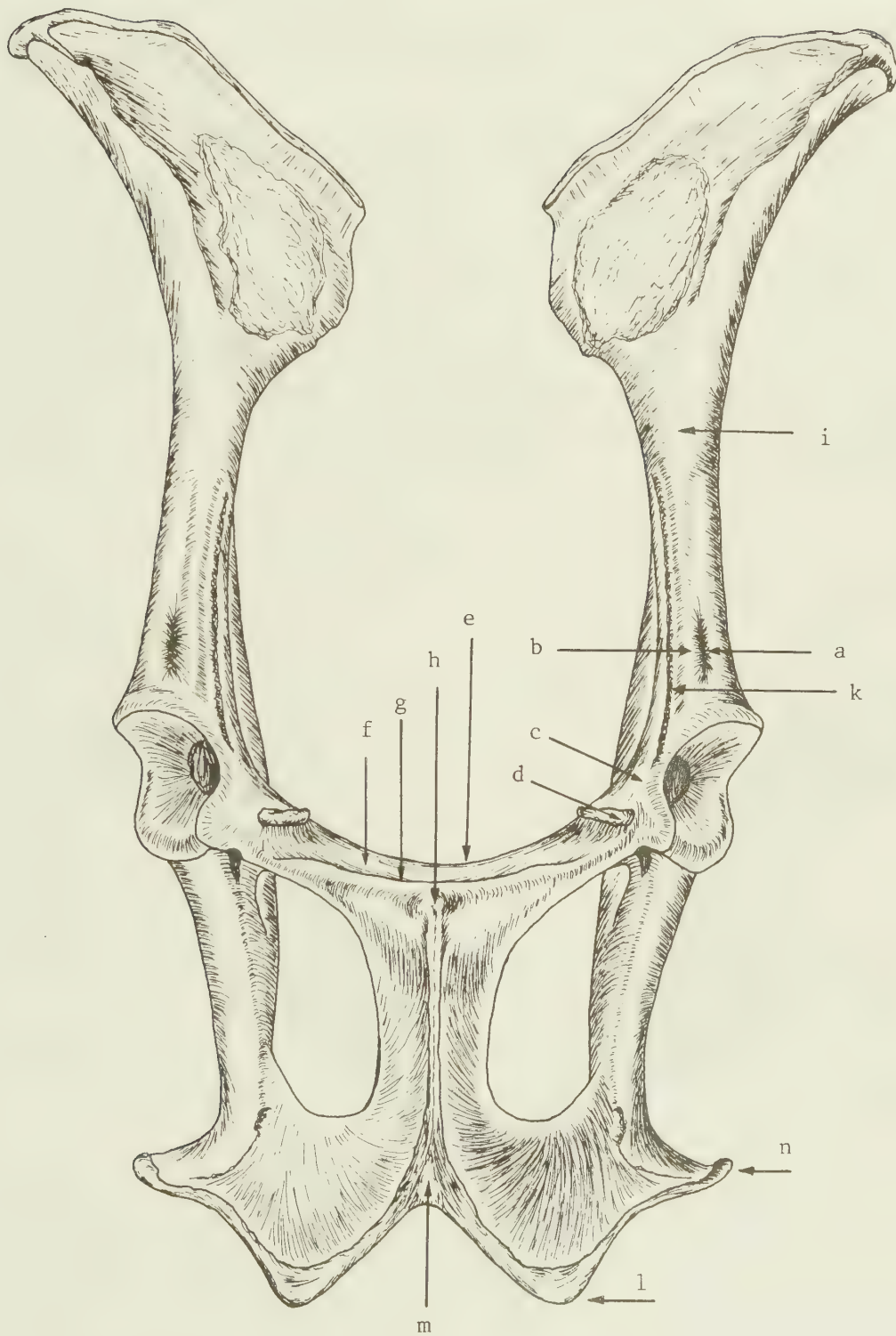


Abb. 65 Pelvis, Ventralansicht, *A. lervia* ♀

Pecten noch wulstig. Bei adulten ♀♀ höhlt sich der Beckenboden mit zunehmendem Alter und steigender Geburtenzahl mehr und mehr aus, der dorsale Rand wird undeutlicher und geht flach in den ventralen Rand über; dadurch entsteht ventral ein scharfes Pecten.

Bei A ist der Geschlechtsdimorphismus nicht so deutlich ausgeprägt:

Bei beiden Geschlechtern ist der kraniale Rand des Os pubis - bei den ♀♀ weniger als bei den ♂♂ - dick; die dorsale und die ventrale Kante (Abb. 63 und 65 e und g) stehen beinahe senkrecht übereinander oder die ventrale Kante ragt bei den ♀♀ mit zunehmender Geburtenzahl kranial weiter vor (Abb. 64 k) bzw. steht bei den ♂♂ weiter kaudal (Abb. 62 k). Die dazwischen liegende Rinne ist bei den ♀♀ A schmäler als bei den ♂♂ (Abb. 63 und 65 f). Die Ausbildung der Tubercula pubica entspricht der von C und O (Tuberculum pubicum ventrale siehe Abb. 63 und 65 h).



Abb. 66
Pelvis,
Kaudalansicht,
A. lervia ♂

Becken	♂♂	♀♀
<u>Geschlechtsunterschiede</u>		
Becken insgesamt	größer und stämmiger	kleiner und zierlicher
Weite des Beckeninnen- raumes	+	++
Darmbeinsäulen und kra- niale Schambeinäste	dicker und kürzer	schlanker und länger
Tiefe der Incisura ischiadica major	++	+
Spina ischiadica	höher und schärfer	niedriger und stumpfer
Beckenboden	länger und schmaler	kürzer und breiter
Foramen obturatum	schmaleres Oval steiler gestellt	etwas breiteres Oval weniger steil gestellt
Tabula ossis ischii	steiler gestellt	weniger steil gestellt
mediale Begrenzung der Fossa muscularis für den Musculus rectus femoris	flacher und breiter	schmäler und hoher Wulst
Entfernung vom Medial- rand der Fossa muscula- ris zum lateralen bzw. medialen Rand der Darmbeinsäule	etwa gleich groß	nach medial hin kür- zer
Breite des ventromedialen Teils des Acetabulums	++	+
Eminentia iliopubica	wulstig, weniger kra- nial vorragend	scharfkantig, weiter kranial vorragend
Darmbeinschaukel	trapezförmige Kno- chenplatte	A: trapezförmige Kno- chenplatte, aber nicht so groß wie bei ♂♂ C und O: dreieckige Knochen- platte
Tuber sacrale	weit kaudal ausgezogen	A: weit kaudal ausgezogen C und O: hohe Spitze oder bei C leicht kaudal ausgezo- gen

Becken	♂♂	♀♀
<u>Geschlechtsunterschiede</u>		
kranialer Rand des Os pubis:		
- ventraler Rand	Kante	A: Kante C und O: Pecten
- dorsaler Rand	Kante	A: Kante C und O: flach
- Quersulcus	+	A: + C und O: -
- Tuberculum pubicum ventrale	deutlich	schwach
- Tuberculum pubicum dorsale	+	-

Gattungsunterschiede

(vgl. BMT, S. 90 - 95)

- (1) Das Becken von A und C ist insgesamt gesehen länger und schmaler als das von O.
- (2) Die Darmbeinsäule ist bei C meist schlanker und länger als bei A und O.
- (3) Die Ventralseite der Darmbeinsäule ist bei O flach gewölbt, bei A und C hochgewölbt, bei A aber breiter als bei C (Abb. 63 und 65 i). Dieser Unterschied ist bei den ♀♀ Tieren deutlicher ausgeprägt als bei den ♂♂.
- (4) Im Vergleich zu O ist die Fossa muscularis für den Musculus rectus femoris (Abb. 63 und 65 a) bei A und C meist tiefer; die mediale wulstige Begrenzung der Muskelgrube ist gewöhnlich höher als bei O (Abb. 63 und 65 b). Dieses Merkmal ist bei den ♀♀ markanter als bei den ♂♂.
- (5) Das Tuberculum m. psoas minoris, die Psoasgräte (vgl. Abb. 63 und 65 k), liegt bei C meist ganz auf der Medialseite der Darmbeinsäule, reicht nicht bis zu ihrem Ventralrand vor und erreicht das Kaudalende der Rectusgrube gewöhnlich nicht oder eben noch. Bei O reicht die Psoasgräte bis zum Ventralrand der Darmbeinsäule vor und hat die Tendenz, sich weiter kaudal auszuziehen, oft noch über die Grube für den Musculus rectus femoris hinaus bis nahe an das Acetabulum heran. Bei A liegt der Ursprung der relativ langen Muskelleiste auf der Medialseite der Darmbeinsäule, dann verläuft sie auf der Ventralfläche des Darmbeins und endet wie bei O kaudal der Rectusgrube (Abb. 63 und 65 k).
- (6) Jeweils nach Geschlechtern getrennt ist die Darmbeinschaukel (Abb. 62 und 64 f) bei A etwas größer als bei O und bei C kleiner als bei O.
- (7) Wie schon bei den Geschlechtsunterschieden erwähnt, bildet das Tuber sacrale (vgl. Abb. 62 und 64 g) bei den ♀♀ C und O eine Spitze, sodaß der mediale Teil der Darmbeinschaukel zu einer annähernd dreieckigen Knochenplatte geformt ist. Das Tuber sacrale ist bei den ♀♀ O spitzer

und höher als bei den ♀♀ C, bei denen es zudem noch leicht kaudal ausladen kann. Eine Differenzierung der ♀♀ C und O von A ist sicher möglich, da bei A die Darmbeinschaukel kaudal des Tuber sacrale flächig ausgezogen ist (Abb. 62 und 64 h) und dadurch eine trapezförmige Fläche entsteht. Da die mediale Abschlußkante dieser Knochenplatte bei ♂♂ A am weitesten nach kaudal reicht (Abb. 62 i), sind Verwechslungen nur zwischen ♀♀ A und ♂♂ C und O möglich.

- (8) Abgesehen davon, daß die Incisura ischiadica major bei den ♂♂ tiefer als bei den ♀♀ ist, verläuft diese Einziehung bei A und C flacher als bei O (Abb. 62 und 64 a).
- (9) An der kranialen Schambeinpartie flacht sich bei den ♀♀ C der Beckenboden kranial allmählich zum Pecten ossis pubis ab. Bei den ♀♀ O fällt er steiler ab und vertieft sich vor dem Schambeinkamm zu einer Grube. Wie schon bei den Geschlechtsunterschieden ausgeführt, findet sich bei A in beiden Geschlechtern, ähnlich wie bei den ♂♂ C und O, am kranialen Schambeinrand eine dorsale und eine ventrale Kante (Abb. 63 und 65 e, 63 und 65 g). Der dazwischen liegende Quersulcus (Abb. 63 und 65 f) ist bei A oft deutlicher ausgebildet als bei ♂♂ C und O und bei den ♀♀ A schmaler als bei den ♂♂ A. Außerdem flacht sich der Beckenboden bei ♀♀ A vor dem Erreichen der dorsalen Kante des kranialen Schambeinrandes etwas ab, was mit steigender Geburtenzahl immer deutlicher wird.
- (10) Die für C charakteristische kraniale Abschnürung eines kleinen halbrunden Teils des Foramen obturatum, die auf der Medialseite des Acetabulums eine Eindellung oder Furche bildet, fehlt bei O. Bei A ist das Foramen obturatum relativ größer als bei C und O (Abb. 62 und 64 c); kranial findet sich manchmal die Andeutung einer Einschnürung des sonst einheitlichen Ovals.
- (11) Die Beckensymphyse ist bei A und C länger als bei O. Der Unterschied ist bei den ♂♂ undeutlicher als bei den ♀♀.
- (12) Die Tabula ossis ischii (Abb. 62 und 64 d) ist bei A steiler gestellt als bei C und O; dadurch erscheint der Beckenboden nicht so breit und flach wie bei C und O. Dieser Unterschied wird beim Vergleich der ♀♀ Tiere besonders deutlich. Bei ♀♀ A ist die Neigung der Tabula ossis

ischii fast genauso steil wie bei ¹¹00 C und O, wodurch die Unterscheidung erschwert wird.

- (13) Die Tubera ischiadica (Abb. 63 und 65 l) reichen bei A und O weiter kaudal als bei C, d.h. der Arcus ischiadicus (Abb. 63 und 65 m) ist bei O tiefer als bei C; am tiefsten ist er bei A.

- (14) Der Beckenausgang ist bei C enger als bei O. Die kleinste Weite zeigt er bei A (Abb. 66).

- (15) Wie bei den Wildschafen und -ziegen findet sich bei den voll adulten A ein Tuberculum ventral am Hinterende der Beckensymphyse (Abb. 63 und 65 m, 66 a). Dieses Höckerchen ist bei A hoch und wulstig und liegt näher der Verbindungslinie zwischen den Hinterrändern der Foramina obturata als der Verbindungsgeraden zwischen den Kaudalpunkten der Tubera ischiadica. Bei den Haustieren C und O ist dieses Tuberculum i.d.R. undeutlich.

- (16) Der Processus lateralis des Tuber ischiadicum ist bei O länger als bei A und C (Abb. 63 und 65 n). Während er bei O den äußersten Punkt des Acetabulum seitlich meist weit überragt, selten nur auf die gleiche Höhe mit ihm vorragt, erreicht er bei A und C diese Höhe nicht, oder bei ¹¹00 C im Ausnahmefall gerade noch. Damit ist bei A und C die größte Breite über die Acetabula größer als die größte Breite über die lateralen Fortsätze der Tubera ischiadica; bei O ist sie kleiner oder höchstens gleich groß. C. ibex nubiana verhält sich in diesem Merkmal nicht immer eindeutig wie C.

Am Becken ermöglichen zahlreiche Unterscheidungsmerkmale die Geschlechts- und Gattungsbestimmung.

Becken	C	A	O
<u>Gattungsunterschiede</u>			
Becken insgesamt	länger und schmaler	länger und schmaler	kürzer und breiter
Darmbeinsäule	schlanker und länger	breiter und kürzer	breiter und kürzer
Ventralseite der Darmbeinsäule	hochgewölbt schmaler	hochgewölbt breiter	flach gewölbt
Tiefe der Fossa muscularis für den Musculus rectus femoris	++	++	+
Höhe der medialen Begrenzung der Muskelgrube	++	++	+
Psoasgräte	meist ganz auf der Medialseite der Darmbeinsäule gelegen;	Ursprung auf der Medialseite, verläuft dann auf der Ventralfläche des Darmbeins;	meist bis zum Ventralrand der Darmbeinsäule vorreichend;
	erreicht das kaudale Ende der Rectusgrube nicht oder eben noch	endet kaudal der Rectusgrube	reicht weit kaudal über die Rectusgrube hinaus
Tuber sacrale	♀♀: Spitze oder leicht kaudal ausgezogen ♂♂: kaudal ausgezogen	♀♀ und ♂♂: kaudal ausgezogen	♀♀: Spitze ♂♂: kaudal ausgezogen
Ala ossis ilium	♀♀: dreieckige Knochenplatte ♂♂: trapezförmige Knochenplatte	♀♀ und ♂♂: trapezförmige Knochenplatte, ♀♀ < ♂♂	♀♀: dreieckige Knochenplatte ♂♂: trapezförmige Knochenplatte

Becken	C	A	O
<u>Gattungsunterschiede</u>			
Tiefe der Incisura ischiadica major ($\sigma\sigma > \varphi\varphi$)	+	+	++
kranialer Rand des Os pubis	$\varphi\varphi$: sich kranial abflachend $\sigma\sigma$: dorsale und ventrale Kante, Quersulcus	$\varphi\varphi$: sich vor der dorsalen Kante etwas abflachend; dorsale und ventrale Kante; Quersulcus tiefer als bei $\sigma\sigma$ C und O, schmaler als bei $\sigma\sigma$ A; $\sigma\sigma$: dorsale und ventrale Kante, Quersulcus	$\varphi\varphi$: steiler abfallend, mit Grube $\sigma\sigma$: dorsale und ventrale Kante, Quersulcus
Foramen obturatum	kraniolaterale Abschnürung	einheitliches Oval, Einschnürung evtl. angedeutet	einheitliches Oval $\varphi\varphi$: kaudomedial verbreitert
Größe des Foramen obturatum	+	++	+
Stellung der Tabula ossis ischii	weniger steil	steiler; bei $\varphi\varphi$ A fast so steil wie bei $\sigma\sigma$ O und C	weniger steil
Tiefe des Arcus ischiadicus	+	+++	++
Weite des Beckenausgangs	++	+	+++
Tuberculum ventral am Hinterende der Symphyse	undeutlich	hoch und wulstig	undeutlich
Breite über die lateralen Fortsätze der Tubera ischiadica im Verhältnis zur Breite über die Acetabula	kleiner	kleiner	größer

6. Das Oberschenkelbein - Os femoris

(vgl. BMT, S. 95 - 98)

- (1) Das Os femoris ist bei O proximal und distal breiter als bei A und C.
- (2) Insgesamt gesehen ist es bei den ♂♂ stämmiger ausgebildet als bei den ♀♀.
- (3) Bei A ist das Caput femoris wie bei O in lateromedialer Richtung gestreckt (Abb. 67 und 68). Da die Streckung bei A aber nicht so deutlich ist wie bei O, nimmt das Caput femoris bei A eine Zwischenstellung ein zwischen dem kugeligen Caput von C und dem walzenförmigen Caput von O.
- (4) Von kraniokaudal gesehen ist das Caput femoris bei A und O flacher, bei C stark gewölbt.
- (5) Bei C stehen Caput und Trochanter major relativ nahe beieinander, dazwischen liegt ein tiefer Sattel. Dadurch und wegen des kugeligen, gut abgesetzten Caput ergibt sich für C ein Winkel von meist weniger als 90° zwischen Caputoberrand und Trochanterinnenrand. Bei A immer und bei O meistens ist dieser Winkel 90° und größer, da das Caput flach ausläuft, Caput und Trochanter major weiter auseinanderliegen und die Einziehung dazwischen relativ seicht ist (Abb. 67 a).
- (6) Die kraniolaterale Fläche des Trochanter major ist bei O nicht oder nur schwach, bei C deutlich beulenartig nach kraniolateral vorgewölbt. Bei O ist der Knochen proximal dieser Stelle, die von der Linea trochanterica lateralis (vgl. Abb. 69 a) begrenzt wird, zu einer Ecke ausgezogen. Dadurch erscheint der Trochanter in Lateralansicht rechteckig. Bei C fehlt diese Ecke über der beulenartigen Fläche, der Proximalrand ist also kranial leicht eingedellt und steht mit seinem runden gewölbten Verlauf im Gegensatz zur geraden Kontur bei O.
A nimmt in der Ausbildung dieser Merkmale eine Mittelstellung ein: Der Proximalrand des Trochanters ist wie bei O länger und gerader als bei C, aber kranial weder zu einer deutlichen Ecke ausgebildet noch leicht eingedellt, sondern abgerundet, so daß die Konturen der hier auch weniger beulenartig entwickelten kraniolateralen Fläche und des Proximalrandes ineinander übergehen (Abb. 69 b). Bei C. ibex nu-



Abb. 67
Femur,
Kranialansicht

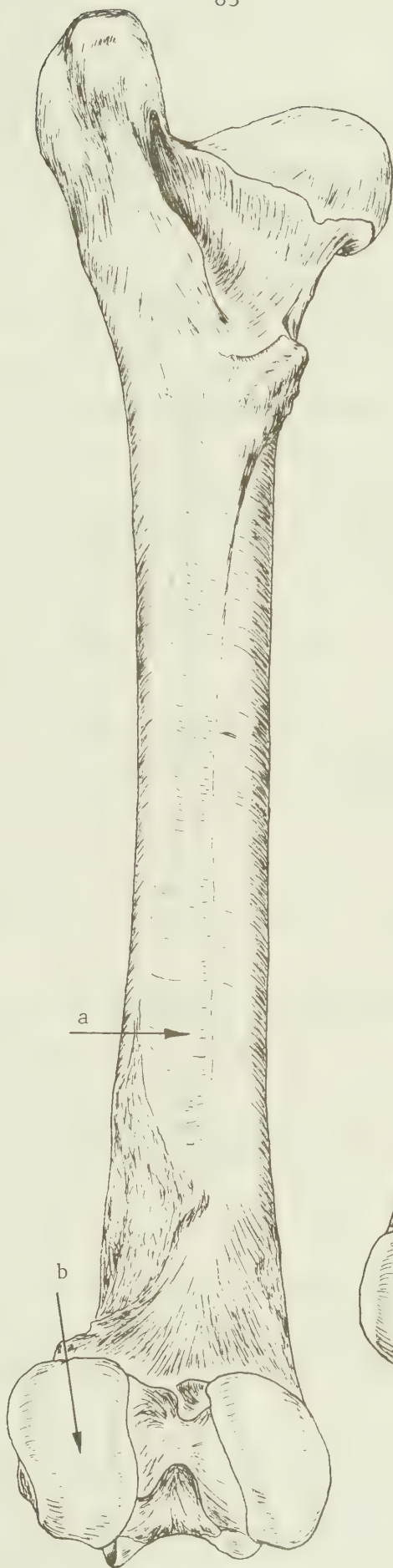


Abb. 68
Femur,
Kaudalansicht

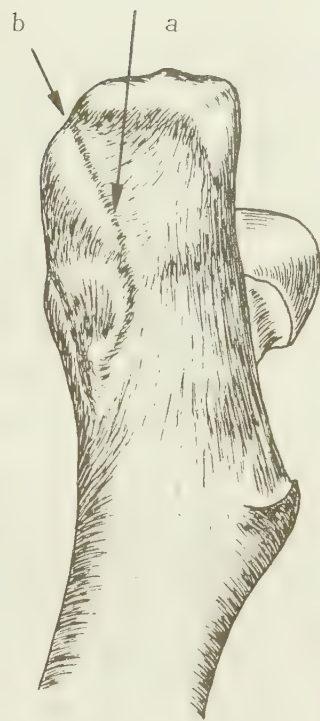


Abb. 69
Femur proximal,
Lateralansicht

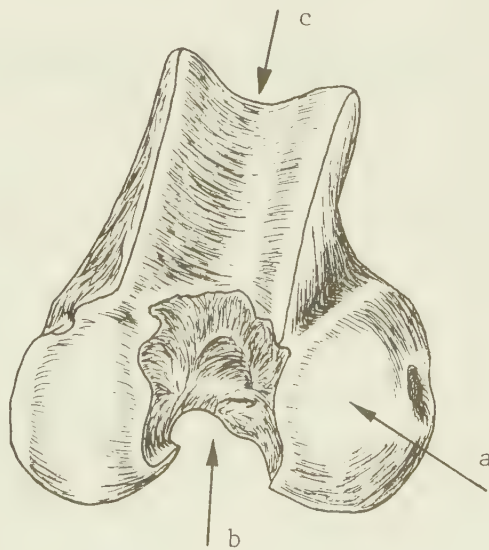


Abb. 70
Femur distal,
Distalansicht

biana finden sich am Trochanter major die für C typischen Merkmale, allerdings sind sie weniger deutlich ausgeprägt, so daß der Eindruck einer größeren Ähnlichkeit mit A entstehen kann.

- (7) Auf der Kaudalseite des Femurschaftes bildet die Facies aspera und hier insbesondere der distale Abschnitt ein wichtiges Unterscheidungsmerkmal: Bei O ist diese Fläche schmal, abgeflacht oder eingedellt, bei C ist sie breit, leicht nach außen gewölbt, und da die mediale Begrenzung im Distalbereich weiter nach medial ausläßt, tropfenförmig verbreitert. Bei A entspricht der Facies aspera eine insgesamt breitere, leicht eingedellte Fläche, die proximal breiter als bei O beginnt, distal aber nicht so breit wie bei C endet (Abb. 68 a). Die distal allmählich breiter werdende Facies aspera von C. ibex nubiana ist nicht so weit tropfenförmig ausgezogen wie bei C und erinnert an A.
- (8) Der Condylus lateralis femoris (Abb. 68 b und 70 a) ist bei C undeutlich breiter im Verhältnis zu seiner Länge; die Fossa intercondylica (Abb. 70 b) scheint tiefer und enger als bei A und O zu sein.
- (9) Die bei C als Domestikationserscheinung auftretende Synovialgrube auf der Trochlea patellaris fehlt bei A, O und C. ibex nubiana.
- (10) Die Trochlea patellaris ist bei C lang und schmal, die Patellarfurche oft stumpfwinkelig. Bei A und O ist die Trochlea breiter, die Furche muldenartig (Abb. 67 b und 70 c). Das Verhältnis der größten Trochleabreite zur größten Trochlealänge liegt bei C meistens unter 50%, bei A jedoch regelmäßig, bei O meistens über 50%. C. ibex nubiana verhält sich in der Ausbildung der Trochlea ähnlich wie A und O.

Insgesamt ist die Unterscheidung zwischen A und O am Femur nicht einfach. Liegt nur das distale Femurende vor, ist eine eindeutige Aussage bezüglich der Artzugehörigkeit bei A, O und C. ibex nubiana nicht möglich.

Femur	C	A	O
Breite des proximalen und distalen Femurendes	+	+	++
Form des Caput femoris	kugelig	walzenförmig; lateromediale Streckung +	walzenförmig; lateromediale Streckung ++
Caput femoris von kraniokaudal gesehen	stark gewölbt	flach	flach
Stellung von Caput und Trochanter major von kraniokaudal gesehen	nahe beieinanderstehend; tiefer Sattel dazwischen	weiter auseinanderliegend; seichte Einziehung dazwischen	weiter auseinanderliegend; seichte Einziehung dazwischen
Trochanter major:			
- kraniolaterale Beule	+++	++	-(+)
- Proximalrand	gewölbter Verlauf; kranial eingedellt	gerader Verlauf; kranial abgerundet	gerader Verlauf; kranial zur Ecke ausgezogen (rechteckige Fläche)
- seine Länge in kranio-kaudaler Richtung	+	++	++
Facies aspera	leicht nach außen gewölbt	leicht eingedellt	abgeflacht oder leicht eingedellt
Breite der Facies aspera	+++ distal tropfenförmig verbreitert	++	+
Breite des Condylus lateralis femoris	++	+	+
Tiefe der Fossa intercondylica	++	+	+
Synovialgrube auf der Trochlea patellaris	+	-	-
Trochlea patellaris	schmal	breit	breit
Patellarfurche	stumpfwinklig	muldenartig	muldenartig

7. Die Kniescheibe - Patella

(vgl. BMT, S. 99)

- (1) Der wichtigste Unterschied findet sich auf der Facies articularis:
Bei O trägt der Mittelteil eine deutlich sichtbare und vor allem auch fühlbare querverlaufende Eindellung. Diese Delle fehlt bei C. Bei A ist sie vorhanden, aber nicht so deutlich ausgeprägt (Abb. 72 a). Sie ist bei ♂♂ stärker fühlbar als bei ♀♀ Tieren.
- (2) Auf der Facies cutanea ist die dreieckige Grube nahe dem proximolateralen Eck bei A und O schärfer begrenzt und deutlicher ausgebildet als bei C (Abb. 71 a).
- (3) Nur bei A und C. *ibex nubiana* steigt die mediale Begrenzung der dreieckigen Grube zu einem hohen in proximodistaler Richtung verlaufenden Kamm an, der aber noch im proximalen Drittel der Facies cranialis sein Ende findet (Abb. 71 b).
- (4) Der mittlere Abschnitt der Facies cranialis ist bei O zu einer hohen Beule, bei A und C zu einem flacher auslaufenden Rücken vorgewölbt (Abb. 71 c).

Zumindest in einem Teil der Fälle ist es möglich, die Patella von A zu bestimmen.

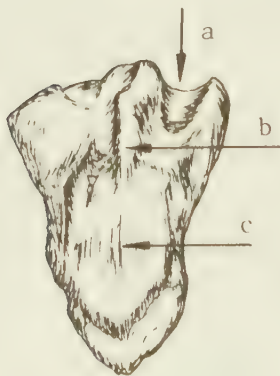


Abb. 71
Patella,
Kranialansicht
(Facies cutanea)
A. lervia

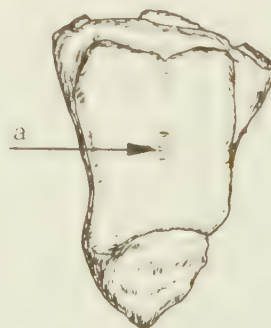


Abb. 72
Patella,
Kaudalansicht
(Facies articularis)
A. lervia

Patella	C	A	O
quer verlaufende Eindelung in der Mitte der Facies articularis	-	+	++
Facies cranialis:			
- Ausprägung der dreieckigen Grube	+	++	++
- hoher Kamm in der Mitte des proximalen Drittels	-	+	-
- Mittelteil	flacher auslaufender Rücken	flacher auslaufender Rücken	hohe Beule

8. Das Schienbein - Tibia

(vgl. BMT, S. 99 - 101 und KOKABI 1982, S. 70, 72, 73)

- (1) Von proximal gesehen befindet sich bei C plantar der Verwachsungszone der Tuberositas tibiae mit der proximalen Epiphyse der Tibia eine rundliche Grube, in deren Tiefe mehrere Ernährungslöcher liegen. Bei C. ibex nubiana ist diese Grube häufig kleiner ausgebildet. Bei O sind an dieser Stelle ein oder mehrere Foramina nutritia zu finden. A verhält sich in der Ausbildung dieses Merkmals variabel, d.h. alle obengenannten Formen können vorkommen (Abb. 75 a).
- (2) Der Margo cranialis tibiae (Crista tibiae; Abb. 73 a) steigt bei O steiler an und ist i.d.R. kürzer als bei A und C. Er ist bei A nicht so scharfkantig wie bei C und O, sondern breiter, abgerundet und stumpfer. Bei A endet die Schienbeingräte distal zudem in einer leicht eingedellten, narbigen Rauigkeit (Abb. 73 b).
- (3) Auf der Dorsalseite des Distalendes der Tibia befindet sich lateral eine in proximodistaler Richtung verlaufende Muskelnarbe. Diese Narbe ist bei O lang, gerade, leistenartig und steht etwa parallel zum Außenrand des Tibiaschaftes. Bei C ist sie kürzer und schräg lateromedial gerichtet (vgl. KOKABI 1982, S. 70). Das Merkmal ist bei C. ibex nubiana undeutlicher ausgebildet. Bei A entspricht der Muskelnarbe ein kurzer, schräg lateromedial gerichteter, rauher Wulst (Abb. 73 c).
- (4) Bei C ist am proximalen Viertel der Tibia auf der Plantarseite oft eine stärkere Eindellung feststellbar, die distalwärts zum Teil bis über das Foramen nutritium hinausgeht. Dieses Foramen liegt meist eher lateral. Bei O findet sich an dieser Stelle nur eine flache Kehle, das Foramen nutritium liegt eher axial. A zeigt die gleiche Eindellung wie C, das Foramen nutritium (Abb. 74 a) liegt aber ähnlich weit axial wie bei O.
- (5) Die plantomediale Sehnenrinne am distalen Viertel der Tibia ist bei C am deutlichsten ausgebildet und zieht vom medialen Gelenkrand einige Zentimeter weit schräg nach proximal. Bei A ist die Sehnenrinne undeutlicher und flacher (Abb. 74 b). Bei O fehlt sie oder ist nur ange-

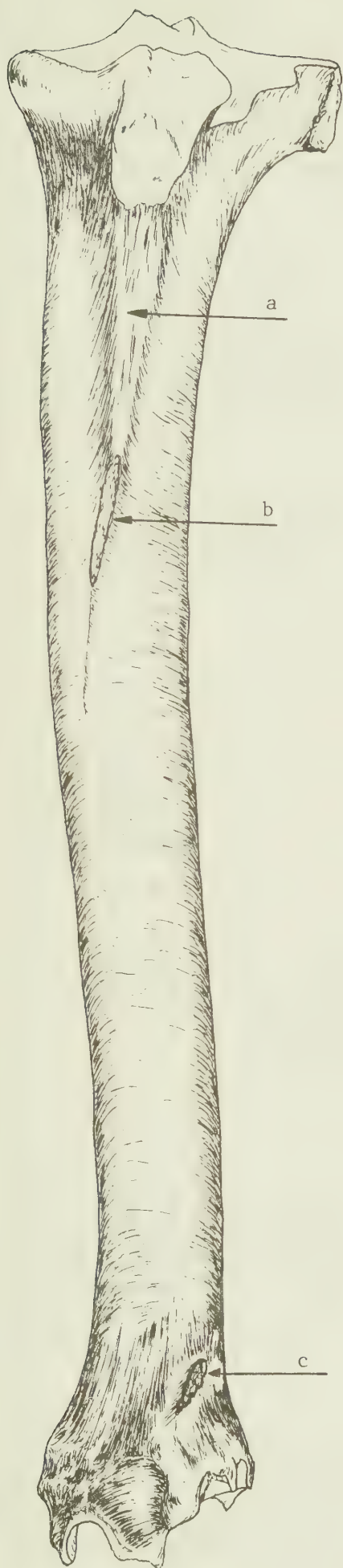


Abb. 73
Tibia,
Dorsalansicht



Abb. 74
Tibia,
Plantaransicht



Abb. 75
Tibia,
Proximalansicht

Alle
A. lervia

deutet und reicht dann auch nicht so weit nach proximal wie bei A und C (vgl. KOKABI 1982, S. 70). Auch bei *C. ibex nubiana* fehlt diese Rinne oder ist nur angedeutet.

- (6) Im Zusammenhang mit der Ausprägung der Sehnenrinne ist die Plantarseite distal bei O flach, während sie bei A und C etwas konvex überhöht ist, d.h. das distale Tibiaende ist im Querschnitt rundlicher und plantar ist ein Rücken fühlbar. Dieses Merkmal ist bei ♂♂ deutlicher ausgebildet.

Die Bestimmung der Artzugehörigkeit anhand der Tibia erweist sich als schwierig. Sie ist meist nur durch Kombination mehrerer Merkmale möglich.

Tibia	C	A	O
Proximalansicht, Aussehen der Gegend plantar der Tuberositas tibiae	rundliche Grube mit Ernährungs-löchern in der Tiefe	variabel zwischen C und O	ein bis mehrere Foramina nutritia
Margo cranialis tibiae	flach ansteigend, lang, scharfkantig	flach ansteigend, lang, abgerundet, breiter und stumpfer, endet in leicht eingedellter, narbiger Rauigkeit	steiler ansteigend, kürzer, scharfkantig
Muskelnarbe lateral auf der Dorsalseite des Distalendes	i.d.R. kurz, schräg, latero-medial gerichtet	i.d.R. sehr kurzer, schräg lateromedial gerichteter, rauher Wulst	i.d.R. lang, gerade, leistenartig, parallel zum Außenrand
am proximalen Viertel der Plantarseite	stärkere Eindellung	stärkere Eindellung	flache Kehle
Lage des Foramen nutritium	mehr lateral	mehr axial	mehr axial
plantomediale Sehnenrinne am distalen Viertel	deutlich	undeutlich	höchstens angedeutet
Plantarseite distal	rundlicher Rücken	rundlicher Rücken	flach

9. Das Knöchelbein - Os malleolare

(vgl. BMT, S. 101)

- (1) Auf der Lateralfläche findet sich bei O in typischen Fällen ein dorsodistal gerichteter Wulst oder ein dickerer Höcker; C hat an dieser Stelle nur ein Höckerchen oder eine schwache, gewöhnlich steiler distal stehende Kante. Bei A sitzt ein schwächerer Höcker im Zentrum der Lateralfläche (Abb. 76 a). An der Basis des Höckers entspringt ein dorsal gerichteter, geradlinig verlaufender, zwar sehr feiner, i.d.R. aber deutlicher Knochenkamm, der die dorsale Hälfte der Lateralseite in zwei annähernd gleich große Flächen unterteilt, den Dorsalrand aber nicht erreicht (Abb. 76 b).
- (2) In der Medialansicht erscheint der Sulcus der Gelenkfläche für die laterale Gelenkrolle der proximalen Talustrochlea bei A deutlicher eingekerbt als bei C und O.

Die Abgrenzung des Os malleolare von A gegenüber C und O scheint in der Mehrzahl der Fälle möglich zu sein.

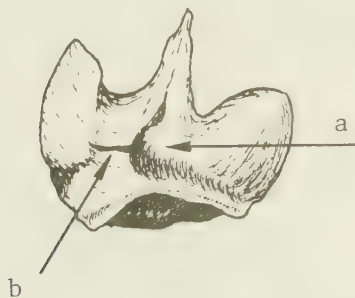


Abb. 76
Os malleolare,
Lateralansicht
A. lervia

Os malleolare	C	A	O
Lateralfläche	Höckerchen oder schwache, gewöhnlich steiler distal gerichtete Kante	zentraler Höcker und feiner, geradlinig dorsal verlaufender Knochenkamm	dorsodistal gerichteter Wulst oder dickerer Höcker
Medialfläche, Sulcus der Gelenkfläche für den Talus	eingekerbt	deutlicher eingekerbt	eingekerbt

10. Die Fußwurzelknochen - Ossa tarsi

a) Das Rollbein - Talus

(vgl. BMT, S, 101 - 103)

- (1) Die obere Trochlea bzw. ihr lateraler Rollkamm (vgl. Abb. 77 a) kann bei C in Dorsalansicht in Bezug auf das Caput tali (= untere Trochlea) bzw. die Längsfurche im Caput (vgl. Abb. 77 b) etwas medial geneigt sein. Bei A und O fehlt diese Neigung, sodaß die obere und untere Trochlea ungewinkelt übereinanderstehen (Abb. 77).
- (2) Der Vorsprung am proximoplantaren Ende des medialen Rollkamms der oberen Trochlea (vgl. Abb. 78 und 80 a) ist bei C gewöhnlich schmaler und spitzer als bei O. In Medialansicht zieht diese Vorlappung bei O meist höher hinauf und ist plumper, dabei aber nach distal weniger abgestutzt als bei C. Bei A ist die Vorlappung des Rollkamms schwach ausgeprägt, zieht auch in Medialansicht nicht so weit hinauf und ist nach distal weniger abgesetzt als bei C und O (Abb. 78 und 80 a).

Dieses Merkmal ist bei ~~OO~~[↗] von C und O stärker ausgebildet, bei A läßt sich ein Geschlechtsdimorphismus nicht feststellen.
- (3) In Medialansicht wird bei C und O die Knochenoberfläche durch Vorsprünge und Gruben strukturiert, bei A entsteht eher der Eindruck einer planen Oberfläche (Abb. 78).
- (4) Die Dorsalseite der medialen Kontur ist bei A weniger als bei O, bei O weniger als bei C eingekerbt (Abb. 78 b).
- (5) Zwischen oberer Trochlea und Caput tali springt bei C ein scharfer, meist schräg stehender Kamm nach dorsal und medial vor. Dieser ist bei O schwächer, stumpfer und meist mehr horizontal gestellt, bei A ist er am schwächsten ausgeprägt (Abb. 77 und 78 c).
- (6) Auf der Plantarseite zieht die Gelenkfläche zum Calcaneus (vgl. Abb. 79 a) bei O in ihrem proximalen Teil auf der medialen Seite in Plantarrichtung höher hinauf als bei C, wobei der Medialrand der Gelenkfläche (vgl. Abb. 79 b) den Lateralrand (vgl. Abb. 79 c) meist merklich überragt. Vom Medialrand aus zieht sich ein Wulst oder

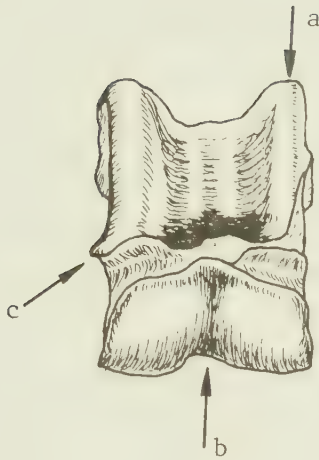


Abb. 77
Talus,
Dorsalansicht

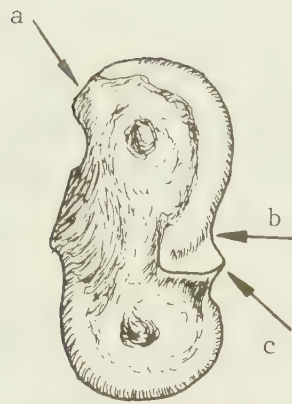


Abb. 78
Talus,
Medialansicht

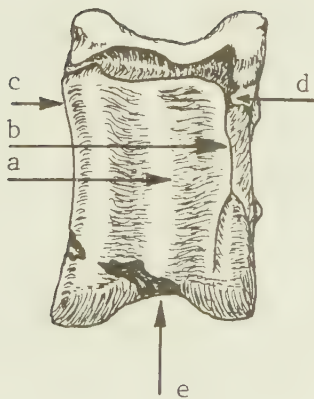


Abb. 79
Talus,
Plantaransicht

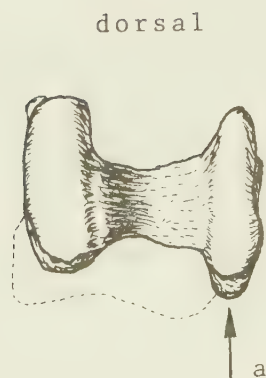


Abb. 80
Talus,
Proximalansicht

dickeres Verbindungsstück zur plantaren Vorlappung des medialen Rollkamms (vgl. BMT, Abb. 60 B a). Bei C sind Medial- und Lateralrand in etwa gleichhoch, das Verbindungsstück zum medialen Rollkamm fehlt oder ist nur angedeutet. Bei A ist der Medialrand geringgradig höher als der Lateralrand, das Verbindungsstück zum medialen Rollkamm fehlt oder ist nur angedeutet (Abb. 79 d); in Plantarrichtung steigt die Gelenkfläche nicht so weit hinauf wie bei O. Die Gelenkfläche für den Calcaneus (Abb. 79 a) dehnt sich bei A weit nach proximomedial aus, sodaß der Eindruck eines rechten Winkels entsteht. Die gesamte Gelenkfläche nimmt daher in Plantaraufsicht die Form eines "Rechtecks" an.

- (7) Am distalen Ende der lateralen Seite findet sich eine kleine Gelenkfläche zur Artikulation mit der Innenfläche des distalen Endes des Calcaneus, die bei C meist bikonvex, bei O und C. *ibex nubiana* plankonvex, bei A variabel zwischen C und O geformt ist.

- (8) Die Ausbildung der distoplantaren Synovialgrube im Bereich der Längsfurche des Caput tali (vgl. Abb. 79 e) ist bei C und O in Form, Tiefe und Begrenzung regellos und variationsreich. Bei A verläuft die Synovialgrube schräg von proximolateral nach mediodistal und endet in der Längsfurche des Caput tali. Dabei sind die scharfrandige Begrenzung und die meist deutliche Tiefe auffällig (Abb. 79 e).

- (9) Abschließend sei noch ein Unterschied aufgeführt, der die Gesamtform des Talus betrifft, zur Gattungsunterscheidung aber allein nicht ausreicht. Der Talus, zu deutsch auch Würfelbein genannt, wird bei A im Vergleich zu C und O von vornherein diesem Namen am besten gerecht. Die oben angeführten Unterschiede, mit Ausnahme der Punkte (6) und (8), addieren sich zu einer Form, die mit "symmetrischer" und "würfelförmiger" umschrieben werden kann, als die Tali von C und O sie erkennen lassen.

Die Bestimmung des Talus ist gut möglich.

Talus	C	A	O
Dorsalansicht, Neigung lateraler Rollkamm der oberen Trochlea zu Caput tali	oft etwas nach medial	keine	keine
Vorsprung am proximo-plantaren Ende	schmal, spitz, nach distal abgesetzt	schwach ausgebildet, weniger nach distal abgesetzt	stark ausgebildet, wenig nach distal abgesetzt
"plane" Oberfläche der Medialansicht	-	+	-
Einkerbung an der medialen Kontur	stark	schwach	mittel
Kamm nach dorsal und medial	scharf, schräg stehend	schwächer, stumpfer, mehr horizontal	schwach, stumpf, mehr horizontal
Gelenkfläche auf der Plantarseite:			
- steigt in Plantar-richtung an	+	+	++
- Wulst zur Vorlappung des Rollkamms	- evtl. angedeutet	- evtl. angedeutet	+
kleine Gelenkfläche auf der lateralen Seite	meist bikonvex	variabel	plankonvex
distoplantare Synovialgrube	regellos	schräg von proximolateral nach mediodistal verlaufend, scharfrandig, meist tief	regellos
Gesamtform "symmetrischer"	-	+	-

b) Das Fersenbein - Calcaneus
(vgl. BMT, S. 104 - 105)

- (1) Der Calcaneus von C ist länger und schlanker als der von A und O. Bei A, C und O sind die Calcanei der ♂♂ klobiger als die der ♀♀.
- (2) In Lateralansicht ist die Rückseite des Corpus calcanei bei C gewöhnlich leicht konkav durchgebogen, seltener gerade, die dorsale Kontur gerade oder im mittleren Teil leicht konvex. Bei O ist die plantare Kontur gewöhnlich gerade oder sogar leicht gewölbt, die dorsale Kontur meist konkav, seltener gerade. Bei A ist die plantare Kontur gewöhnlich gerade (Abb. 81 a), seltener leicht konkav, die dorsale Kontur eher leicht konvex als gerade (Abb. 81 b).
- (3) Die dorsoplantare Tiefe des Corpus nimmt bei C distalwärts weniger zu als bei A und O. Besonders auf der Dorsalseite medial oberhalb der Gelenkfläche zum Talus ist A aber weniger tief als O (Abb. 81 c).
- (4) Der plantare Teil des Tuber calcanei (Abb. 81 d) überragt den dorsalen am weitesten bei O, am wenigsten bei A. Bei C. *ibex nubiana* ist dieses Merkmal wie bei A ausgebildet.
- (5) Bei A findet sich auf der Lateralseite plantar der Gelenkfacette für das Os malleolare eine ovale, gewöhnlich deutlich umschriebene Bandgrube (Abb. 81 e). Auch in Fällen, in denen die Begrenzung schlecht ausgebildet ist, bleibt die ovale Grubenform identifizierbar. Diese Grube fehlt bei C und O oder ist nur angedeutet, bzw. kann in Ausnahmefällen ebenso deutlich wie bei A auftreten.
- (6) Das Höckerchen (Condylus) im Zentrum der Gelenkfacette für das Os malleolare hebt sich bei A und C deutlicher als bei O nach proximal und distal ab (Abb. 81 f und 82 a). In Dorsalansicht zieht sich der distale, eingedellte Teil der Gelenkfacette bei O länger aus und ist deutlicher eingedellt als bei C. Bei A ist dieser Teil kürzer als bei O und durch eine etwas tiefere Eindellung sowie einen scharfrandigen medialen Gelenkrand, der oft nach distal in einer Spitze ausläuft, charakterisiert (Abb. 81 g, 82 b und 83 e).

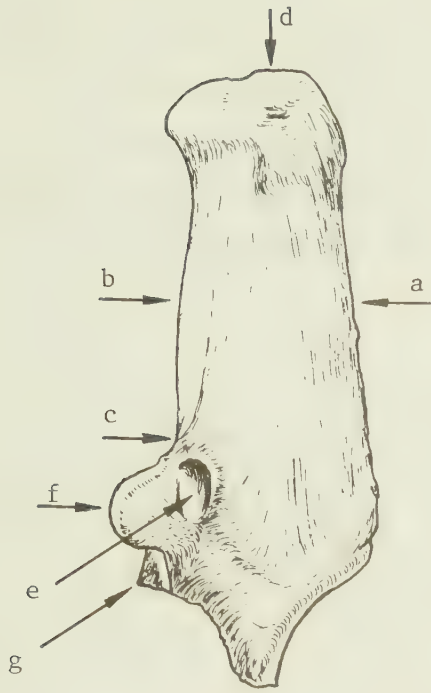


Abb. 81
Calcaneus,
Lateralansicht

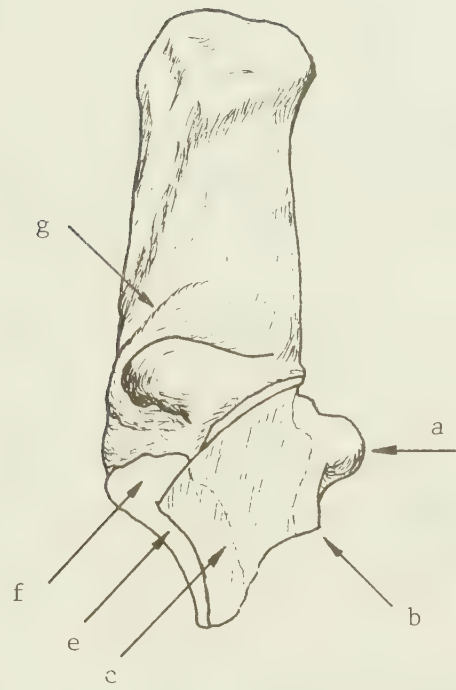


Abb. 82
Calcaneus,
Medialansicht



Abb. 83
Calcaneus,
Dorsalansicht

Alle
A. lervia

- (7) Der gelenktragende Teil am Processus lateralis ist bei O länger oder etwa gleichlang wie der gelenkfreie Teil. Bei C ist er kürzer oder höchstens gleichlang, bei A ist er oft länger, kann aber auch kürzer oder gleichlang sein (Abb. 83 a und b). Dieses für die Unterscheidung von C und O wichtige Merkmal (vgl. BMT, Abb. 64) ist somit für die Abgrenzung von A nicht verwendbar.
- (8) Auf der Medialseite des Processus lateralis befindet sich eine schmale (Abb. 82 c), am Sustentaculum tali eine große Gelenkfläche (Abb. 83 c) zur Artikulation mit dem Talus. Während beide Gelenkflächen bei O meistens getrennt sind, fließen sie bei A und C gewöhnlich zu einer Einheit zusammen. Die im Übergangsbereich der beiden Gelenkflächen zum Talus bei O meist vorhandene Eindellung fehlt bei A und C (Abb. 83 d).
- (9) Die schmale Gelenkfläche zum Os centrotarsale (Abb. 82 e) neigt bei O im Gegensatz zu A und C dazu, sich in ihrem proximalen Teil zu verbreitern. Bei A zieht sie in ihrem proximomedialen Teil halbmondförmig weiter nach proximal und medial als bei C und O (Abb. 82 f).
- (10) In Medialansicht findet sich bei A proximal des Sustentaculum tali ein von dorsoproximal schräg nach distoplantar verlaufender und an der plantaren Kontur endender Knochenkamm, der durch die Ausbildung der gemeinsamen Sehnenscheide für die Sehnen des M. flexor hallucis longus und des M. tibialis cranialis bedingt ist (Abb. 82 g). Bei C und O, in seltenen Fällen jedoch auch bei A, ist dieser Kamm höchstens angedeutet. Da es sich hierbei um ein Wildmerkmal handelt, finden sich bei C. ibex nubiana die gleichen Verhältnisse wie bei A.

Auch beim Calcaneus ist i.d.R. die Bestimmung gut möglich.

Calcaneus	C	A	O
Gesamtform länger und schlanker	+	-/+	-
Lateralansicht:			
- plantare Kontur	leicht konkav	gerade	gerade
- dorsale Kontur	gerade oder im mittleren Teil leicht konvex	leicht konvex	gerade
- Tiefenzunahme des Corpus	-	+	++
- Tuber calcanei, plantarer Teil überragt dorsalen	++	+	+++
- Bandgrube plantar der Gelenkfläche für das Os malleolare	meist -	+	meist -
- Condylus	abgehoben	stärker abgehoben	stärker abgehoben
Dorsalansicht, distaler Teil der Gelenkfacette	kurz, wenig eingedellt	mittellang, tief eingedellt	lang, mittelgradig eingedellt
die beiden Gelenkflächen für den Talus	fließen oft zusammen	fließen oft zusammen	sind meist getrennt
Gelenkfläche zum Os centrotarsale		weiter nach proximomedial ziehend	im proximalen Teil etwas breiter
Medialseite, schräg verlaufender Knochenkamm	höchstens angedeutet	i.d.R. deutlich	höchstens angedeutet

c) Das Os centroquartale (Os centrotarsale)

(vgl. BMT, S. 106)

- (1) Auf der Plantarseite befindet sich bei A, C und O eine schräg stehende Eindellung (Abb. 84 a), die von einem von der proximomedialen Spitze (Abb. 84 b) fußachsenwärts ziehenden Kamm, dem Plantarrand der Gelenkfläche für den Calcaneus (Abb. 84 c) und dem nur bei C und O distal darunter anschließenden undeutlichen Wulst über der distolateralen Spitze begrenzt wird. Dieser undeutliche Wulst über der distolateralen Spitze fehlt gewöhnlich bei A, so daß die schräg stehende Eindellung bereits axial am distalen Rand der Plantarseite endet (Abb. 84 e). Anstelle des fehlenden Wulstes findet sich eine auffällige, einem Mandelkern gleichende Fläche (Abb. 84 f). Im proximalen Anfangsabschnitt ist die schräg stehende Eindellung bei A oft tiefer als bei C und O (Abb. 84 a). Bei C ist diese Vertiefung gewöhnlich durch einen Buckel unterbrochen (vgl. BMT, Abb. 65 A a), der aber auch nur angedeutet sein kann. Bei O ist er nur angedeutet oder fehlt ganz, bei A fehlt er i.d.R. oder ist leistenartig schwach angedeutet.
- (2) Bei O neigt der Medialrand im mittleren Bereich dazu, überzuhängen, bei C ist er eher stumpf konvex, bei A steigt er nach einem Knick im mittleren Bereich (Abb. 84 g) steil zur proximomedialen Spitze an.
- (3) Der proximomediale Vorsprung (Abb. 84 b) ragt bei O höher hinauf als bei A und C. Die distolaterale Spitze (Abb. 84 d) ist bei A verhältnismäßig kurz.
- (4) In Proximalansicht neigt die schmale Gelenkfläche für den Calcaneus (Abb. 85 a) im plantaren Teil bei O dazu, sich zu verbreitern. Bei A zieht sie weiter nach medial (Abb. 85 b; s.o. Calcaneus).

Während beim Os centrotarsale die Unterscheidung zwischen C und O schwierig ist, scheint die Abgrenzung von A leichter möglich zu sein.

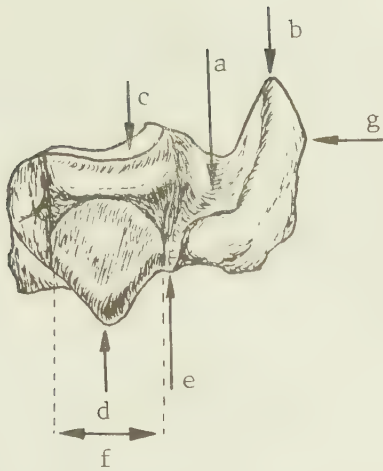


Abb. 84
Os centrotarsale,
Plantaransicht

A. lervia

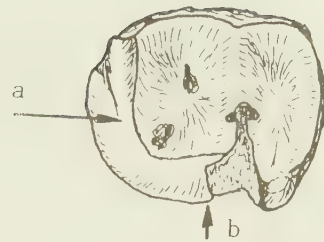


Abb. 85
Os centrotarsale,
Proximalansicht

A. lervia

Os centrotarsale	C	A	O
Plantarseite:			
- Buckel in der Eindellung	gewöhnlich deutlich	fehlt	fehlt
- undeutlicher Wulst über distolateraler Spitze	+	-	+
- Eindellung endet axial	-	+	-
- "Mandelkern" über distolateraler Spitze	-	+	-
Medialrand	stumpf konvex	nach Knick steil zur Spitze ansteigend	überhängend, -/+
Höhe der proximomedialen Spitze	+	+	++
Proximalansicht, Gelenkfläche für den Calcaneus		zieht weiter nach medial	im plantaren Teil breiter

11. Die Mittelhand- und Mittelfußknochen - Metapodia
(vgl. BMT, S. 106 - 119, vgl. auch BOSOLD 1966, S. 10 ff)

Für die Beantwortung der Frage, ob ein Mc oder ein Mt vorliegt, sowie der Frage der Seitenzugehörigkeit, gelten die bei C und O aufgeführten Merkmale (BMT, S. 106 - 108) auch für A.

Unterscheidungsmerkmale, die für Mc und Mt gemeinsam gelten

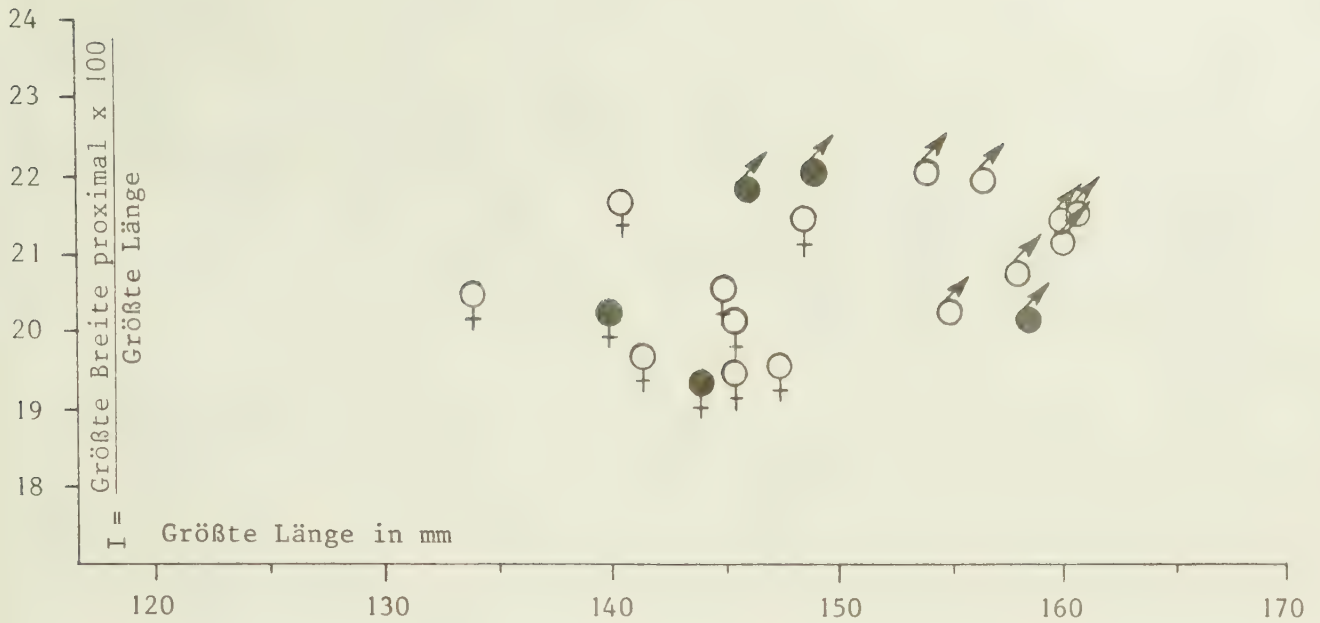
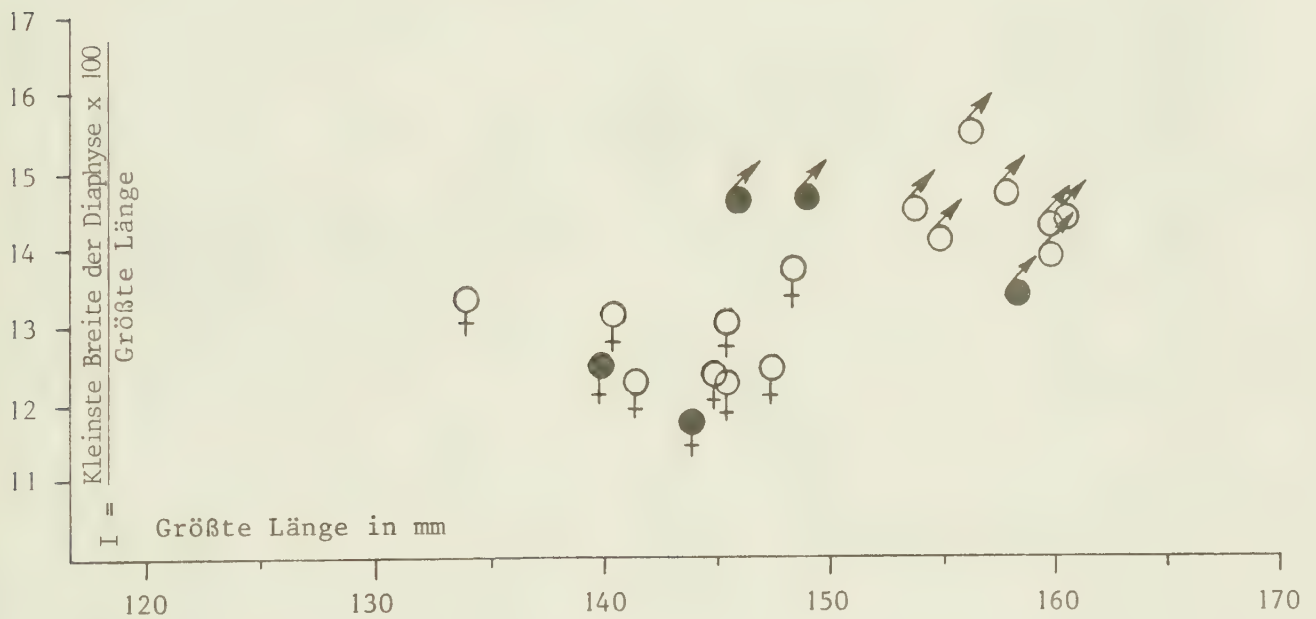
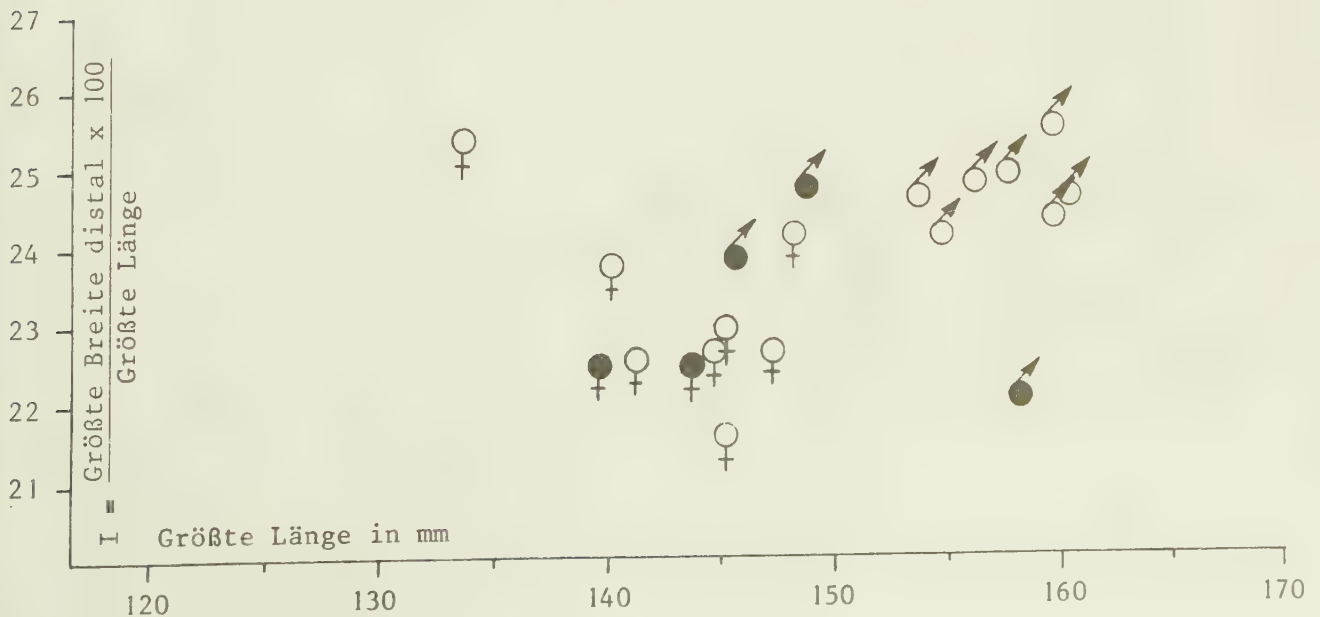
- (1) Bei etwa gleicher Tiergröße sind die Mpp von C kürzer und breiter als die von O. Die Mpp von A entsprechen in dieser Größen-/Breitenrelation eher denjenigen von O (vgl. Diagr. 1 bis 5). Schwierig ist die Abgrenzung der Mpp von C. *ibex nubiana*, da sie - besonders bei ♂♂ - nicht so gedrungen gebaut sind wie die Mpp von C und daher mit A oder O verwechselt werden können.

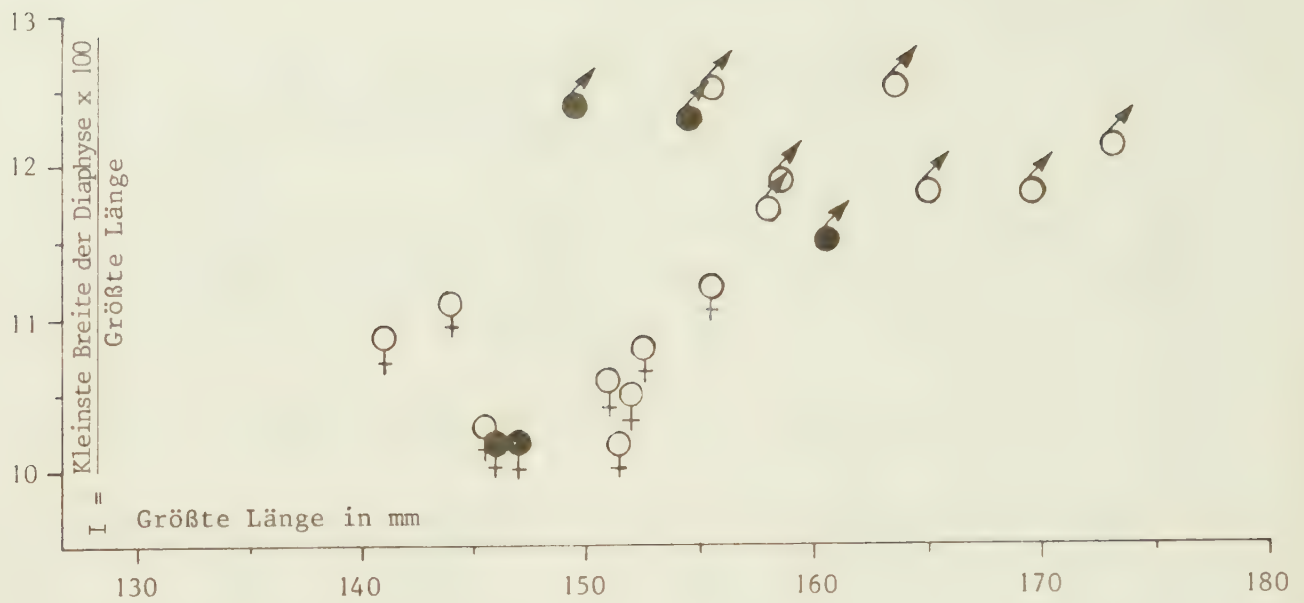
Insgesamt gesehen sind die Mpp der ♂♂ bei A, C und O länger und massiger als die der ♀♀ (vgl. Diagr. 1 bis 5).

- (2) Die stärkere Ausbildung des III. Metapodienstrahls im Vergleich zum IV. ist bei O stärker ausgeprägt als bei C. Bei A ist die Betonung des III. Strahls ebenso schwach wie bei C und sie wird ab dem mittleren Drittel - insbesondere am Mc - oft so undeutlich, daß die Mpp distal mehr oder weniger symmetrisch erscheinen.

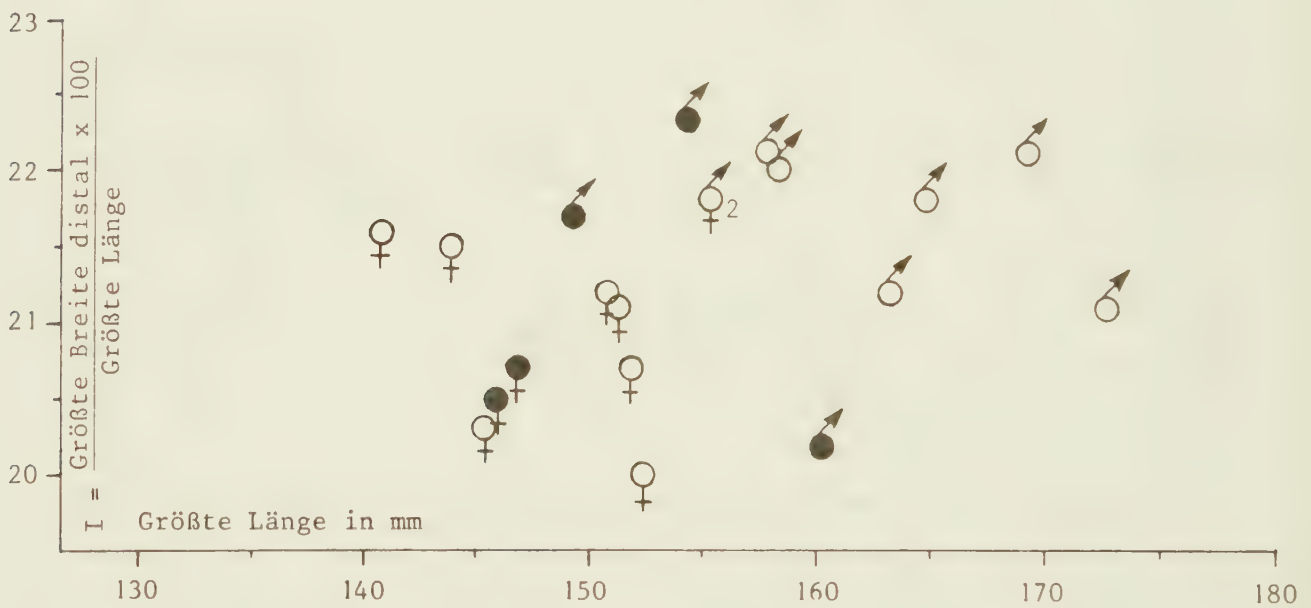
Am distalen Ende ist der Größenunterschied zwischen beiden Trochleae bei O deutlicher als bei A und C (Abb. 88, 92, 93).

- (3) Bei dem von GROMOVA (1953) erarbeiteten wichtigen Unterscheidungsmerkmal zwischen C und O (Verhältnis der Größe der fußachsenfernen Rollenteile zur Größe der Gelenkrollenkämme; Abb. 88 a und b; vgl. BMT, Abb. 70 A) verhält sich A wie O. Die fußachsenfernen Rollenteile (Abb. 88 a) sind lateral und medial bei C kleiner und meist schärfer vom axialen Rollenteil abgesetzt als bei A und O (Abb. 88 c).
- (4) Die Verticilli der Trochleae sind insbesondere in Palmar-/Plantar- und Distalansicht (Abb. 88 d) bei C scharfkantiger und steiler als bei A, C. *ibex nubiana* und O.

Diagr. 1 Metacarpus, *A. lervia*Diagr. 2 Metacarpus, *A. lervia*Diagr. 3 Metacarpus, *A. lervia*



Diagr. 4 Metatarsus, A. lervia



Diagr. 5 Metatarsus, A. lervia

Diagr. 1 bis 5 : $\circ$ adulte Exemplare
 $\bullet$ subadulte Exemplare

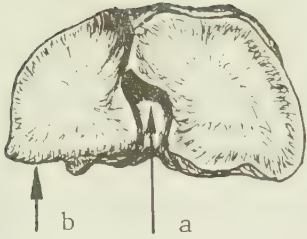


Abb. 86
Metacarpus,
Proximalansicht

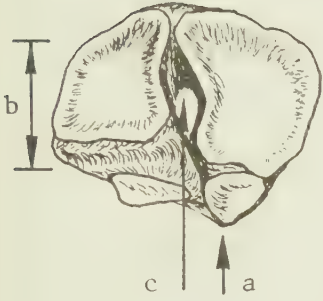


Abb. 87
Metatarsus,
Proximalansicht

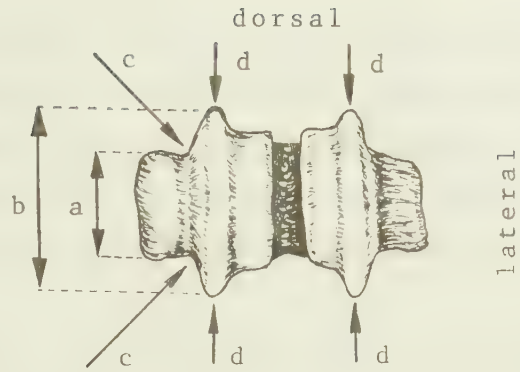


Abb. 88
Metacarpus,
Distalansicht

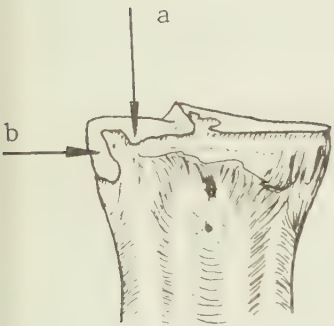


Abb. 89
Metacarpus
proximal,
Palmaransicht



Abb. 90
Metacarpus
distal,
Lateralansicht

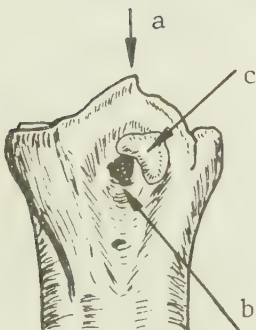


Abb. 91
Metatarsus
proximal,
Plantaransicht



Abb. 92
Metacarpus,
Dorsalansicht



Abb. 93
Metatarsus,
Dorsalansicht

- (5) Bei C divergieren die axialen Gelenkrollenflächen mit den Verticilli - vor allem in Dorsalansicht - in proximaler Richtung stärker als bei O (vgl. BMT, Abb. 68). Bei C. *ibex nubiana* ist diese Divergenz schwächer als bei C ausgebildet, bei A am schwächsten oder sie fehlt ganz, sodaß die Trochleae parallel stehen (Abb. 88, 92, 93).
- (6) Bei C und O finden sich zum Ansatz für die Kollateralbänder deutliche Eindellungen, bei A und C. *ibex nubiana* dagegen als Wildmerkmal tiefe und meist rundliche Gruben (Abb. 90 a).
- (7) Die acht Fossulae, die sich proximal über den Gelenkrollen befinden (je zwei dorsal und palmar/plantar über jeder Trochlea) sind bei C i.d.R. stärker ausgebildet als bei A und O (Abb. 92 und 93 a).

Unterscheidungsmerkmale, die für den Mc gelten

- (1) Der Umriß der Proximalansicht kommt bei A und C einem Halbkreis näher als bei O, da bei A und C der Anteil der lateralen Gelenkfläche an der Gesamtfläche der Proximalansicht größer ist (Abb. 86) und bei O die mediale Gelenkfläche weiter nach dorsal vorspringt (vgl. BMT, Abb. 66 B a).
- (2) Finden sich auf der Proximalfläche (selten auftretende) perforierende Synovialbildungen, so spricht das für die Zugehörigkeit zu C. Bei A finden sich gewöhnlich tiefe Synovialgruben, die jedoch nicht perforieren (Abb. 86 a).
- (3) Am Proximalende ist die palmare Kante der lateralen Gelenkfläche für das Os carpalum quartum bei C nicht, bei O oft, bei A gewöhnlich nach distal umgebogen (Abb. 86 b und 89 a). Nur bei A - jedoch im Ausnahmefall auch bei C. *ibex nubiana* - setzt sich diese Gelenkfläche nach ihrem Umschlag nach palmar im lateralen Eck des Proximalendes der Palmarseite fort (Abb. 89 b). Die schmale Gelenkfläche dient zur Artikulation mit dem Os metacarpale quintum und läuft meist parabelförmig nach distal aus.
- (4) Da breitere Mcc relativ flacher sind, sind die Mcc von C meist relativ flacher als die von O. A steht zwischen C und O, tendiert aber mehr zum flachen Aussehen der Mcc von C.

- (5) Die Palmarseite ist bei C im mittleren Drittel gewöhnlich annähernd eben, im proximalen Drittel konkav. Bei O sind mittleres und proximales Drittel meist konkav. Bei A zieht die konkave Eindellung am weitesten nach distal, wo sie als zwar nicht tiefer, aber deutlicher Sulcus das distale Foramen nutritium fast erreicht.
- (6) Bei A und C findet sich in Dorsalansicht eine Abplattung auf der distalen Hälfte der Diaphyse proximal des Foramen nutritium (Abb. 92 b) und eine leichte Eindellung im entsprechenden Bereich auf der Palmarseite. Bei O ist die Dorsalseite an dieser Stelle in seitlicher Richtung stärker konvex, die gegenüberliegende Palmarseite meist flach.
- (7) Distal des Foramen nutritium ist die Palmarseite bei A und C leicht eingesenkt oder mindestens annähernd flach, bei O gewöhnlich leicht aufgewölbt.

Unterscheidungsmerkmale, die für den Mt gelten

- (1) In Proximalansicht tendiert der Mt von C zur Breite; bei A und O ist das proximale Ende im Bereich des III. Strahls vor allem plantar ausgezogen (Abb. 87 a).

Im Bereich des IV. Strahls entspricht A jedoch der Proximalansicht von C. Durch die lateral geringere dorsoplantare Tiefe (Abb. 87 b) resultiert bei A und C eine Tendenz zur Breite. C. *ibex nubiana* zeigt die gleichen Verhältnisse wie A.

- (2) Auf der proximalen Gelenkfläche finden sich bei C oft ein bis drei auffallend große, rundliche bis dreieckige, perforierende Synovialbildungen. O zeigt nur selten eine Perforation, die annähernd kreisrund ist und höchstens 2 - 3 mm Durchmesser hat. Bei A und C. *ibex nubiana* lassen sich meist tiefe Gruben, jedoch keine Perforationen beobachten (Abb. 87 c).
- (3) Die proximale Eminentia erscheint bei A kräftiger und höher als bei C und O (Abb. 91 a und 93 b).
- (4) In der Mitte der Diaphyse ist der Schaft bei A und C im Querschnitt

mehr rundlich, bei O mehr "quadratisch". Die auf der Plantarseite längsziehenden Kanten sind bei O scharf, bei A und C dagegen stumpf.

- (5) Der dorsale Sulcus längs der Koaleszenznaht bildet bei C eine meist deutlichere Rinne als bei O (vgl. BMT, Abb. 74). Bei A ist dieser Sulcus bereits im proximalen Bereich des Mt gewöhnlich deutlicher als bei C und O (Abb. 93 c).

Von der Gegend des Foramen nutritium an distalwärts wird der Sulcus bei C meist schmaler als bei O, er kerbt sich jedoch deutlicher ein. Während er bei C durch scharfe Knochenkämme begrenzt sein kann, kann er sich bei O teilweise ganz verlieren. Bei A bleibt er auch distal des Foramen nutritium i.d.R. tiefer als bei C und läuft durch bis zur Incisura intertrochlearis (Abb. 93 d). Dabei bildet er scharfe Ränder, die als Begrenzung der Rinne oft bis zur Trochlea reichen (Abb. 93 e).

- (6) Die Grube auf der Plantarseite unmittelbar distal der proximalen Eminentia (Abb. 91 b) ist bei A und C. *ibex nubiana* gewöhnlich deutlich tiefer als bei C und O.

Am proximomedialen Rand der Grube findet sich bei C und O eine zwischen unscheinbar und deutlich schwankende Gelenkfläche zur Artikulation mit dem Os sesamoideum metatarsale. Bei C. *ibex nubiana* ist sie meist stärker als bei C und O ausgebildet, bei A in allen Fällen deutlich und von unregelmäßig dreieckiger bis ovoider Form (Abb. 91 c).

Die Unterscheidung der Mpp ist nicht einfach, da zahlreiche Unterscheidungsmerkmale zwischen C und O durch eine Zwischenstellung von A verschwimmen.

Der Mc von A ist auf den ersten Blick schafähnlich. Seine Bestimmung dürfte jedoch aufgrund der Proximalansicht und der zusätzlichen Gelenkfläche für das Os metacarpale quintum in der Mehrzahl der Fälle möglich sein.

Der Mt von A ist dagegen gut von O zu unterscheiden, von C. *ibex nubiana* aber meist nicht abgrenzbar, da das einzige Unterscheidungsmerkmal - die etwas gedrungenere Gesamtform des Mt von C. *ibex nubiana* - oft undeutlich ist. Der Mt von C. *ibex nubiana* ist also schwerer von A als von C zu unterscheiden.

Metacarpus und Metatarsus	C	A	O
Größe der Mpp bei gleicher Tiergröße	kürzer und breiter	länger, mittelbreit	länger und schmaler
stärkere Betonung des III. Metapodienstrahls	+	+	++
fußachsenferne Rollenteile	kleiner und schärfer abgesetzt	größer und nicht so scharf abgesetzt	größer und nicht so scharf abgesetzt
Verticilli	scharfrandig und steil	weniger scharfrandig und steil	weniger scharfrandig und steil
Divergenz der axialen Trochleahälften nach proximal	stark	schwach oder keine	schwach oder keine
Ausbildung der acht Fossulae	++	+	+

Metacarpus	C	A	O
Umriss der Proximalansicht	eher halbkreisförmig	eher halbkreisförmig	nicht halbkreisförmig
perforierende Synovialbildungen am Proximalende	spricht für Zugehörigkeit zu C	nicht vorhanden	nicht vorhanden
Gelenkfläche für das Os carpale quartum nach palmar umgebogen	-	i.d.R.	oft
zusätzliche Gelenkfläche für das Os metacarpale quintum	-	+	-

Metatarsus	C	A	O
Aussehen in Proximalansicht	Tendenz zur Breite	III. Strahl: Tendenz zur Breite IV. Strahl: plantar vorspringend	plantar ausgezogen
perforierende Synovialbildungen am Proximalende	1 - 3, rundlich, auffallend groß	nicht vorhanden	selten, annähernd kreisrund, maximal 2 - 3 mm Durchmesser
proximale Eminentia		kräftiger und höher	
Mitte der Diaphyse:			
- Querschnitt	rundlich	rundlich	"quadratisch"
- Kanten auf der Plantarseite	keine oder schwach	keine oder schwach	deutlich
dorsaler Sulcus:			
- Gesamtform	meist deutliche Rinne	sehr deutliche Rinne	eher undeutliche Rinne
- im Bereich des Foramen nutritium	schmal, deutlich eingekerbt	am deutlichsten, bis Incisura intertrochlearis durchlaufend	breit, kann sich ganz verlieren
Tiefe der proximalen Grube auf der Plantarseite	+	++	+
Gelenkfläche für das Os sesamoideum metatarsale	-/+	+	-/+

12. Die Zehenknochen - Phalanges

(vgl. BMT, S. 119 - 124, vgl. auch BOSOLD 1966, S. 12 ff und DOTRENS 1946, S. 739 - 774)

Zur Trennung in vordere und hintere Phalangen sowie zur Bestimmung der Seitenzugehörigkeit gelten die bei C und O aufgeführten Grundsätze auch für A.

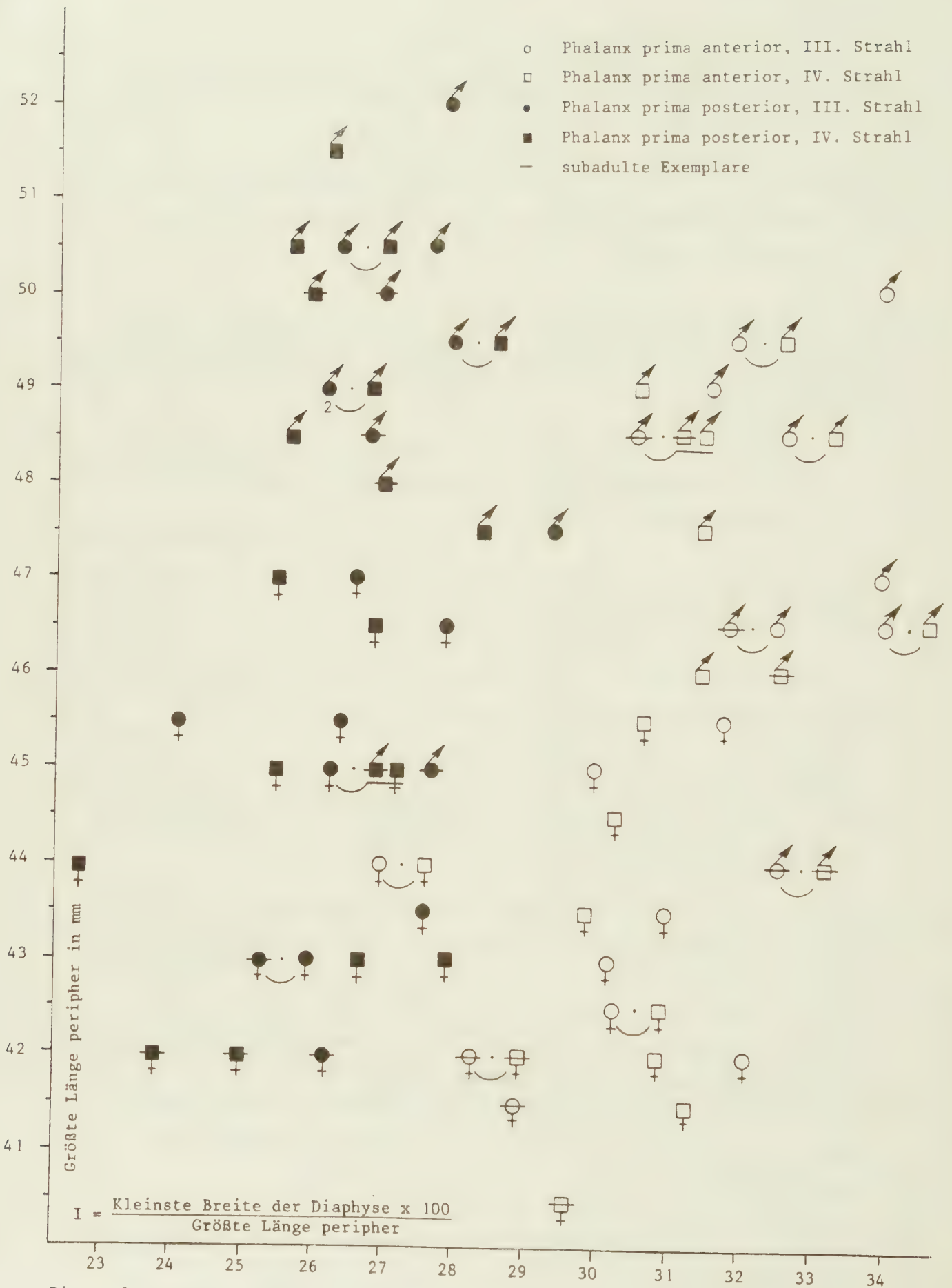
- (1) Die vorderen Phalangen sind bei C und O, "weil die Vorderextremitäten die Hauptlast tragen, stärker als die hinteren, und zwar dicker ... und gewöhnlich auch länger" (BMT, S. 119). Bei A sind die vorderen Fessel- und Kronbeine breiter und dicker als die hinteren, die hinteren etwas länger als die vorderen. Bei den Klauenbeinen von A sind die vorderen an der Sohlenfläche länger und breiter sowie dorsal länger, also insgesamt größer als die hinteren.

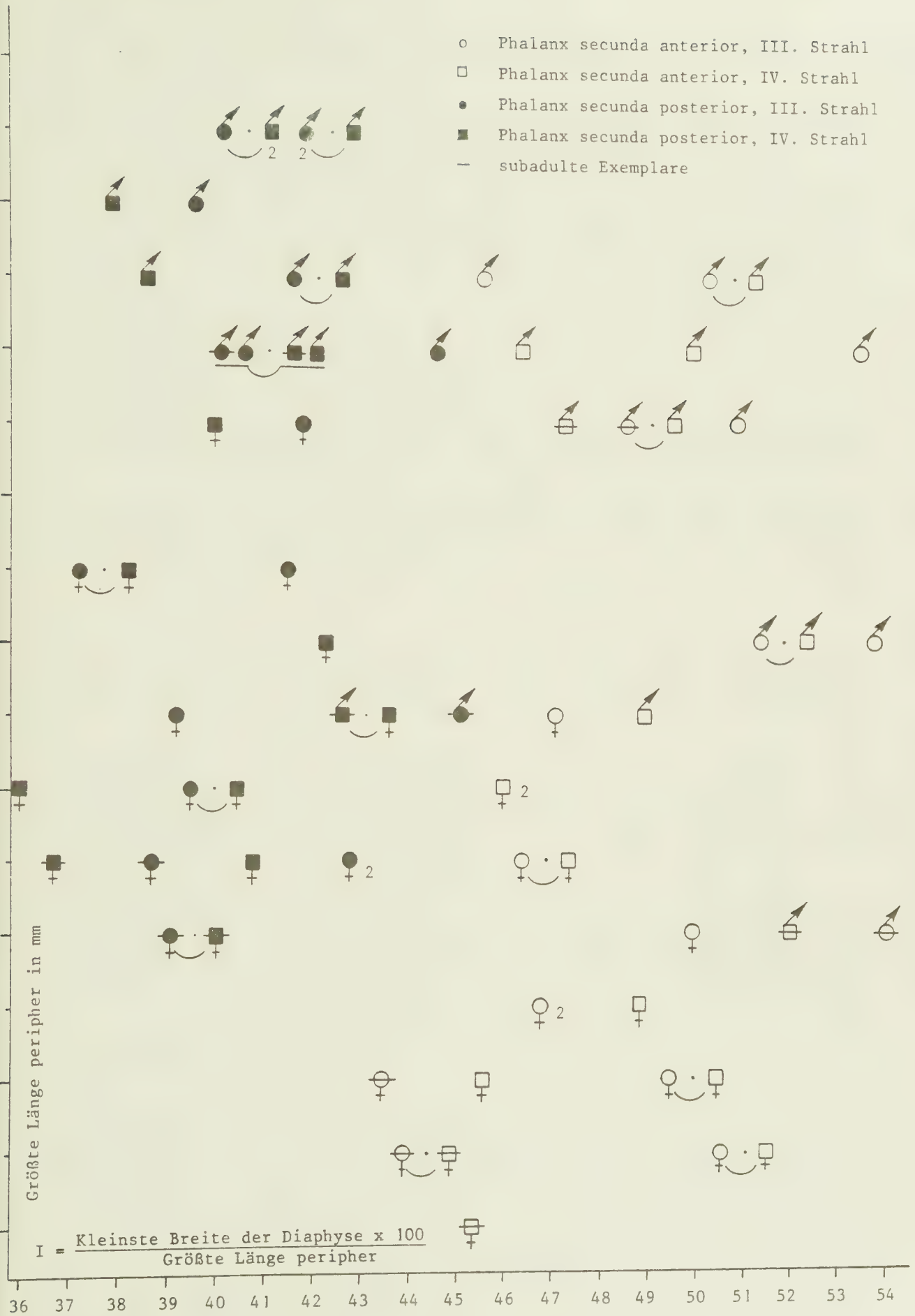
Die metrische Trennung zwischen vorderen und hinteren Fessel- und Kronbeinen zeigen die Diagr. 6 und 7.

Morphologische Merkmale zur Unterscheidung zwischen vorderen und hinteren Phalangen werden zu Beginn der folgenden Einzelkapitel aufgeführt.

Insgesamt müßte es bei A an den Fesselbeinen oft, an den Kronbeinen i.d.R. und an den Klauenbeinen in einem Teil der Fälle möglich sein, vordere von hinteren Phalangen zu unterscheiden.

- (2) Bei A, C und O ist eine Bestimmung der Seitenzugehörigkeit aufgrund eindeutiger morphologischer Kriterien nicht möglich. Da die III. Strahlen stärker als die IV. belastet werden, sind bei C und O die inneren Phalangen "... alles in allem wieder größer als die äußeren ...; die Bestimmung der inneren und äußeren Zehenknochen aber ist oft kaum möglich, weil die Unterschiede bestenfalls minimal sind" (BMT, S. 119). Auch bei A bleiben diese Größenunterschiede gewöhnlich recht unscheinbar und sind zumindest im Einzelfall unsicher (vgl. Diagr. 6 und 7).
- (3) Die Diagr. 6 und 7 veranschaulichen auch den Größenunterschied zwischen den Geschlechtern.





Diagr. 7 Phalanges secundae, A. lervia

a) Die Fesselbeine - Phalanges primae

Trennung in vordere und hintere Phalangen

An vorderen Fesselbeinen von A zieht sich der proximoaxiale Bandhöcker länger nach distal aus als an den hinteren (Abb. 94 und 95 a).

Gattungsbestimmung

- (1) Am Proximalende zeigt C eine tiefere Führungsfurche (vgl. Abb. 96 a), der abaxiale Abschnitt der Gelenkfläche erhebt sich höher über den axialen (vgl. Abb. 94 und 95 b) und die Längsradien der Gelenkabschnitte sind stärker durchgebogen (vgl. Abb. 94 und 95 c) als bei A und O.
- (2) Bei A und C neigt der axiale Bandhöcker am Proximalende der Palmar-/Plantaransicht stärker als bei O dazu, sich nach distal zu einem scharfen, hohen Grat auszuziehen (Abb. 96 b).
- (3) Die Bandursprungsstellen an den Seitenrändern der Palmar-/Plantarfläche am Übergang zur distalen Knochenhälfte (Abb. 94 und 95 d, 96 c) heben sich bei C gewöhnlich stärker heraus als bei A und O.
- (4) Die Palmar-/Plantarseite ist bei C häufig konkav, seltener eben oder gar konvex, bei O meist eben oder auch konvex und nur selten andeutungsweise konkav, bei A gewöhnlich eben bis leicht konvex (Abb. 96 d).
- (5) In Seitenansicht verjüngen sich die Fesselbeine bei O von proximal nach distal gesehen stärker als bei C. A steht zwischen C und O, jedoch näher bei O; C. ibex nubiana steht zwischen A und C, jedoch näher bei C. Da die Verjüngung zudem jeweils an den hinteren Phalangen stärker ist als an den vorderen, verwischt sich der Unterschied weitgehend (Abb. 94 und 95).
- (6) Der palmare/plantare Rand der distalen Gelenkfläche bildet bei C i.d.R. einen rechten oder spitzer einspringenden Winkel mit dem Scheitelpunkt an der Gelenkfurche. Bei O ist dieser Winkel stumpf, weit offen, manchmal kaum angedeutet, bei A (Abb. 96 e) variiert er zwischen rechtem Winkel und weit stumpfem Winkel, wobei Winkel, die Schafphalangen ähneln, häufiger anzutreffen sind. C. ibex nubiana zeigt

stumpfe und spitze Winkel.

- (7) Bei A und C heben sich die Gelenkpartien am palmaren/plantaren Rand der distalen Gelenkfläche meist weiter heraus als bei O (Abb. 96 e).
- (8) Bei C ziehen die Gelenkflächen am palmaren/plantaren Rand der distalen Gelenkfläche meist abaxial (vgl. Abb. 96 f) und axial (vgl. Abb. 96 g) gleich hoch nach proximal, während bei O und i.d.R. bei A der axiale Teil gewöhnlich nicht so weit proximal hinaufzieht wie der abaxiale (Abb. 96 g und f).

Insgesamt dürfte trotz aller Überschneidungen der Merkmale durch entsprechende Kombination eine Bestimmung in zahlreichen Fällen möglich sein. Sie ist bei Fesselbeinen von ♂♂ oft leichter möglich, da bei ihnen insbesondere die Merkmale (2), (3) und (4) i.d.R. deutlicher als bei ♀♀ ausgebildet sind.

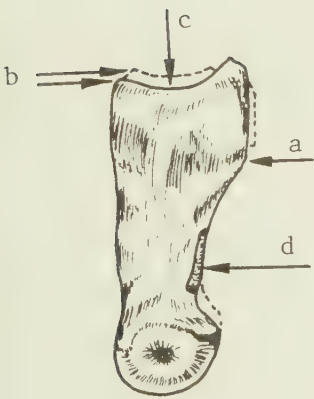


Abb. 94
Phalanx prima anterior,
III. Strahl,
Axialansicht
A. lervia

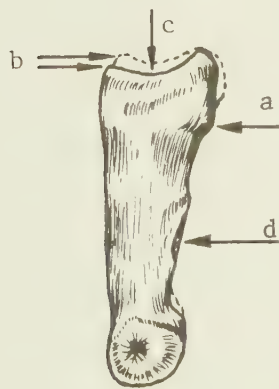


Abb. 95
Phalanx prima posterior,
III. Strahl,
Axialansicht
A. lervia

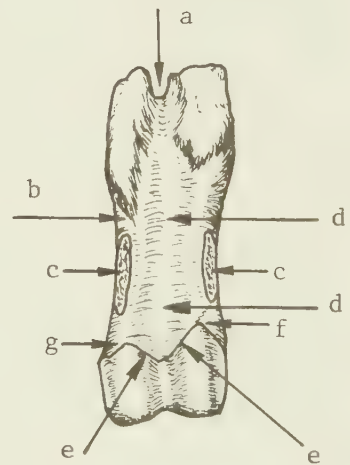


Abb. 96
Phalanx prima anterior,
III. Strahl,
Palmaransicht
A. lervia

Phalanges primae	C	A	O
Palmar-/Plantaransicht:			
- scharfer Grat distal des proximalen axialen Bandhöckers	+	+	-
- Bandursprungsstellen zu Beginn der distalen Knochenhälfte stärker herausgehoben	+	+	-
- Palmar-/Plantarseite i.d.R.	konkav	eben	eben
- Winkel an der distalen Gelenkfläche (Gelenkfurche als Scheitelpunkt)	rechter oder spitzer Winkel	von rechtem bis stumpfem Winkel variierend	stumpfer Winkel
- distale Gelenkpartien weiter herausgehoben	+	+	-

b) Die Kronbeine - Phalanges secundae

Trennung in vordere und hintere Phalangen

Bei den vorderen Phalanges secundae von A, C und O ist die distale Gelenkfläche größer und reicht weiter nach proximal (Abb. 97 und 98 a), ihr axialer Abschnitt (Abb. 97 und 98 b, 101 a) ist steiler distal gerichtet und reicht weiter nach distal als an den hinteren Kronbeinen. Dabei zieht sich die distale Gelenkfläche in günstigen Fällen an vorderen Kronbeinen auf der Dorsalseite bis zur Hälfte der Knochenlänge hinauf und an hinteren nur etwa bis zu einem Drittel (Abb. 97 und 98 c).

In Seitenansicht zeigt sich unmittelbar proximal der distalen Gelenkfläche bei hinteren Kronbeinen eine "enge Taille" (Abb. 99 und 100 a).

Gattungsbestimmung

- (1) Bei den vorderen Kronbeinen von C und in einem Teil der Fälle bei A ist der dorsopalmare Durchmesser am Proximalende (Abb. 99 b) kleiner als der lateromediale (Abb. 97 d) oder gleich groß, bei O und in der Mehrzahl der Fälle bei A sowie an hinteren Kronbeinen bei A, C und O größer oder gleich groß. Ein kleinerer dorsopalmarer Durchmesser spricht also für das Vorliegen eines vorderen Kronbeins von A oder C.
- (2) Der hintere Rand der Gelenkrolle am distalen Ende ist bei C meist stärker eingebuchtet (vgl. Abb. 101 b) und hat die Tendenz, sich in der abaxialen Hälfte (vgl. Abb. 101 c) proximal weiter hinaufziehen als bei A und O. Dabei kann sich bei C dieser hochgezogene Teil der abaxialen Gelenkfläche in einem Knochenkamm fortsetzen und sich manchmal auch ein kleinerer Knochenkamm an den axialen Gelenkflächenvorsprung anschließen. Bei A und O ziehen die abaxialen Gelenkhälften nur wenig mehr nach proximal als die axialen (Abb. 101 c und d), wobei die Knochenkämme bei O abaxial und axial höchstens als feine Leisten angedeutet sind. A zeigt abaxial und axial deutlichere Leisten als O (Abb. 101 e).
- (3) Bei A und C ragt der axiale Teil der distalen Gelenkrolle weiter distal und steiler vor als bei O (Abb. 97 und 98 b, 101 a). Da bei

vorderen Kronbeinen von A, C und O der axiale Teil weiter vorragt als bei hinteren, verwischt sich dieser Unterschied weitgehend.

- (4) Der axiale Teil der distalen Gelenkrolle (Abb. 102 a) ist bei A und C im Vergleich zum abaxialen Teil (Abb. 102 b) kleiner als bei O.
- (5) Bei A und C. *ibex nubiana* sind die beiden Bandhöcker auf der Rückseite des proximalen Endes (Abb. 101 f) gewöhnlich stärker ausgebildet als bei C und O.

Die Unterscheidung der Kronbeine ist schwerer als die der Fesselbeine; zwischen A und O ist sie letztlich nur bei guter Ausprägung des Merkmals (2) möglich.

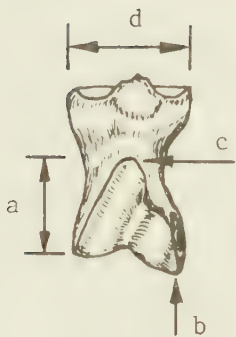


Abb. 97
Phalanx secunda
anterior,
III. Strahl,
Dorsalansicht

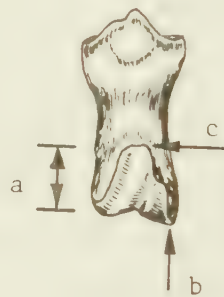


Abb. 98
Phalanx secunda
posterior,
III. Strahl,
Dorsalansicht

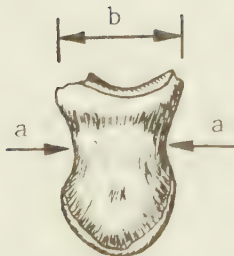


Abb. 99
Phalanx secunda
anterior,
III. Strahl,
Abaxialansicht

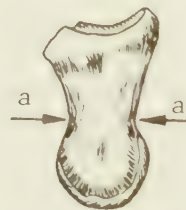


Abb. 100
Phalanx secunda
posterior,
III. Strahl,
Abaxialansicht

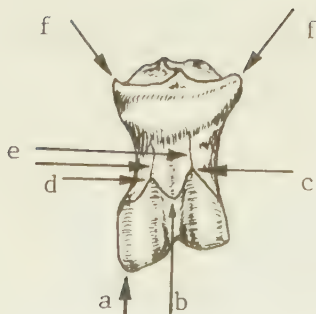


Abb. 101
Phalanx secunda
anterior,
III. Strahl,
Palmaransicht

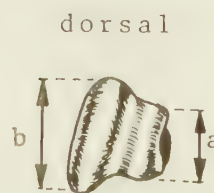


Abb. 102
Phalanx secunda
anterior,
III. Strahl,
Distalansicht

Phalanges secundae	C	A	O
Palmar-/Plantaransicht:			
- Rand der distalen abaxialen Gelenkfläche zieht weiter nach pro- ximal	+	-	-
- Stärke der Knochenkämme			
- abaxial	++	+	-
- axial	+	+	-

c) Die Klauenbeine - Phalanges tertiae

Trennung in vordere und hintere Phalangen

Da hintere Klauenbeine, obwohl sie kürzer sind, oft fast die gleiche Höhe wie vordere erreichen, erscheinen die hinteren relativ höher (Abb. 103 und 104).

Gattungsbestimmung

- (1) Bei Betrachtung der Gesamtform fällt auf, daß die Klauenbeine von A und C sehr schmal sind, "gleichsam als seien sie in der vorderen Hälfte zwischen zwei Fingern plattgedrückt worden, wobei die Masse dorsal und distal ausgewichen ist" (BMT, S. 123). Bei O sind sie kleiner, breiter und die Abaxialseite ist stärker konvex.
- (2) Der dorsodistale Teil (vgl. Abb. 103 und 104 a) der Klauenbeine ist bei C plattenartig ausgezogen, seine Dorsalkante scharf und in ihrem Verlauf außerordentlich variabel. Bei O ist der dorsodistale Teil breiter und im Verhältnis zur übrigen Phalanx kleiner. Die gewöhnlich stumpfe, gelegentlich aber auch scharfe Dorsalkante verläuft ohne besondere Variation (siehe BMT, Abb. 80 B) dem distalen Phalangenende zu. A und C. *ibex nubiana* entsprechen weitgehend C, zeigen aber eine noch schärfere Dorsalkante und sind - vor allem bei ♂♂ - besonders "plattenartig" (Abb. 103 und 104 a).
- (3) Der Processus extensorius ist bei C am kleinsten, bei A (Abb. 103 und 104 b) gewöhnlich noch etwas größer als bei O. Bei A und O befindet sich davor eine Einsattelung (Abb. 103 und 104 c), die aber auch bei C vorkommen bzw. bei O fehlen kann.
- (4) Die Sohlenfläche bildet bei den Klauenbeinen von A und C in etwa ein gleichschenkliges Dreieck mit sehr schmaler Basis (Abb. 105). Dabei bilden bei C die Schenkel des Dreiecks, zumindest in der vorderen Hälfte der Phalanx, zwei etwa rechte Winkel mit den Seitenflächen; die Seitenränder der Sohlenfläche sind insgesamt schärfer als bei O (vgl. BMT, Abb. 79 A). Bei O sind die Seitenränder der Sohlenfläche mehr geschwungen als bei C, die Außenseite ist mehr oder minder konvex, die Innenseite im vorderen Drittel konvex, im mittleren Teil konkav. Der

innere Rand der Sohlenfläche geht allmählich und abgerundet auf die Innenseite der Phalanx über (vgl. BMT, Abb. 19 B). Bei A sind die Seitenränder der Sohlenfläche in der vorderen Hälfte oft schärfer als bei C. Ab der Mitte der Sohlenfläche (Abb. 105 a) gleicht sich A jedoch zunächst unmerklich, dann deutlicher werdend, an O an, d.h. ab hier werden die Seitenränder der Sohlenfläche etwas geschwungener als bei C, die Außenseite wird leicht konvex (Abb. 105 b), die Innenseite im mittleren Teil etwas konkav (Abb. 105 c). Der innere Rand der Sohlenfläche geht allmählicher und abgerundeter als bei C auf die Innenseite der Phalanx über (Abb. 105 d). Auch *C. ibex nubiana* zeigt ab der Mitte der Sohlenfläche eine ähnliche Tendenz wie A, ist hier von A also nicht unterscheidbar.

Die Unterscheidung der Klauenbeine von A und C ist sehr schwer und letztlich nur dann möglich, wenn das Merkmal (3) in guter Ausprägung vorliegt.

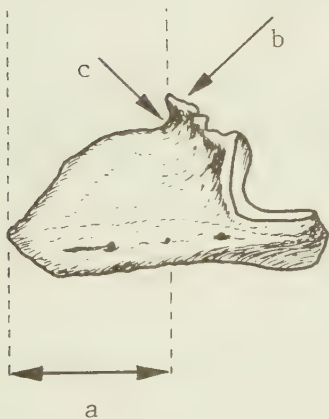


Abb. 103
Phalanx tertia
anterior,
IV. Strahl,
Abaxialansicht

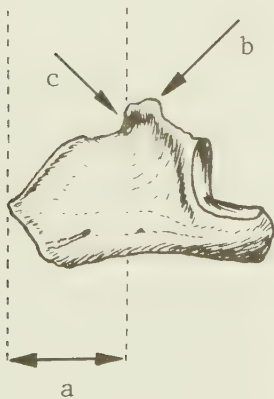


Abb. 104
Phalanx tertia
posterior,
IV. Strahl,
Abaxialansicht

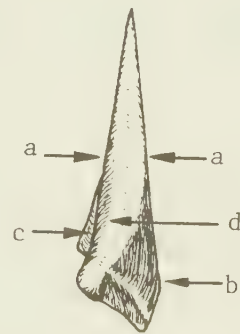


Abb. 105
Phalanx tertia
anterior,
IV. Strahl,
Distalansicht

Alle A. lervia

Phalanges tertiae	C	A	O
Gesamtform	"plattgedrückt"	"plattgedrückt"	breiter
Dorsodistaler Teil:			
- insgesamt	"plattenartig"	"plattenartig"	breiter
- Dorsalkante	scharf	scharf	stumpf
- variabler Verlauf der Dorsalkante	+	+	-
- Größe des Processus extensorius	+	+++	++
- Einsattelung vor Processus extensorius	-	+	+
Sohlenfläche:			
- insgesamt	gleichschenkliges Dreieck	gleichschenkliges Dreieck, Innenseite ab mittlerem Teil eher konkav	Außenseite konvex, Innenseite im vorderen Drittel konvex, im mittleren Teil konkav
- Seitenränder	scharf	scharf, Innenseite ab mittlerem Teil abgerundet	mehr geschwungen, innerer Rand abgerundet

IV. ZUSAMMENFASSUNG

Die vorliegende Arbeit befaßt sich mit der osteologischen Unterscheidung des postkranialen Skeletts des Mähnspringers (*Ammotragus lervia*) von dem des Hausschafs (*Ovis aries*) und der Hausziege (*Capra hircus*). Der Untersuchung liegen 21 Skelette von *Ammotragus lervia* zugrunde (8 adulte ♂♂, 8 adulte ♀♀, 3 subadulte ♂♂ und 2 subadulte ♀♀).

Ausgehend von den Unterscheidungsmerkmalen zwischen *Ovis aries* und *Capra hircus* werden die morphologischen Unterschiede von *Ammotragus lervia* sowohl beschrieben als auch durch Abbildungen und Diagramme verdeutlicht. Auffällige Unterschiede zwischen adulten und subadulten Ammotragi und ebensolche zwischen *Capra hircus* und *Capra ibex nubiana* werden erläutert.

Der metrische Teil der Arbeit faßt alle Einzelmaße, die an den Knochen abgenommen werden konnten, tabellarisch zusammen. Die Meßdaten sind nach Geschlechtern getrennt aufgelistet. Neben der Angabe der Minimal- und Maximalwerte wurden bei den adulten Tieren zusätzlich Mittelwert ($\bar{x}$) und Streuung (s) berechnet.

Bei nahezu allen Knochen zeigt *Ammotragus lervia* einen deutlichen Größenunterschied zwischen den Geschlechtern. Insbesondere am Becken, Kreuzbein und an den ersten Halswirbeln ist die Geschlechtsbestimmung zusätzlich aufgrund morphologischer Merkmale möglich.

Von Ausnahmen bei *Capra hircus* und *Ovis aries* abgesehen sind die untersuchten Skelette von *Ammotragus lervia* bei beiden Geschlechtern größer, so daß der metrische Teil der Arbeit zur Gattungsbestimmung dienlich ist.

Aufgrund morphologischer Merkmale ist die Gattungsbestimmung am Epistropheus, der Scapula, dem Humerus, den Ossa antebrachii, den Ossa pelvis sowie am Talus und Calcaneus gut durchzuführen. Bei den übrigen Knochen des Skeletts ist die Gattungsbestimmung in ihrem Erfolg mehr oder weniger eingeschränkt. Oftmals kann der Größenunterschied der Knochen von *Ammotragus lervia* die Bestimmung aber doch noch sichern.

SUMMARY

Osteological distinctive marks of the postcranial skeleton between Barbary Sheep (*Ammotragus lervia*), the domestic sheep (*Ovis aries*) and the domestic goat (*Capra hircus*).

This thesis deals with the osteological distinction of the postcranial skeleton between Barbary Sheep (*Ammotragus lervia*) and the domestic sheep (*Ovis aries*) and the domestic goat (*Capra hircus*). It is based on the examination of 21 skeletons of Barbary Sheep (8 adult ♂♂, 8 adult ♀♀, 3 subadult ♂♂ and 2 subadult ♀♀).

Starting from the distinctive marks between *Ovis aries* and *Capra hircus*, the morphological differences of *Ammotragus lervia* are described as well as shown in illustrations and diagrams. Striking differences between adult and subadult Barbary Sheep and between *Capra hircus* and *Capra ibex nubiana* are explained.

In the metrical part of this thesis the results of measurement are summed up in tables. The data are noted separately according to the sexes. The tables of the adult individuals contain the smallest and the largest value, the mean value ($\bar{x}$) and the standard deviation (s).

Nearly all bones of *Ammotragus lervia* show a clear difference in size between the sexes. Especially at the pelvis, the sacrum and the first cervical vertebrae also morphological criteria make the sex determination possible.

Exceptions at *Capra hircus* and *Ovis aries* excluded, the examined skeletons of *Ammotragus lervia* are larger in size for both sexes. Therefore the measurement tables are useful to determine the species.

Morphological marks are convenient for a good determination of species at the axis, scapula, humerus, radius and ulna, pelvis, astragalus and calcaneus. At the other bones a successful determination of species is more or less restricted. Often the differences in size of the bones of *Ammotragus lervia* may make determination possible after all.

V. LITERATURVERZEICHNIS

- BOESSNECK, J. und U. MEYER-LEMPPEAU: Geschlechts- und Gattungsunterschiede am Kreuzbein der kleineren mitteleuropäischen Wiederkäuer. Säugetierkundl. Mitt. 14, 28-36, 1966
- BOESSNECK, J., H.-H. MÜLLER und M. TEICHERT: Osteologische Unterscheidungsmerkmale zwischen Schaf (*Ovis aries* LINNÉ) und Ziege (*Capra hircus* LINNÉ). Kühn-Archiv 78, 1-129, 1964
- BOSOLD, K.: Geschlechts- und Gattungsunterschiede an Metapodien und Phalangen mitteleuropäischer Wiederkäuer. Diss. München 1966
- BOURDELLE, E.: Quelques caractères anatomiques du Mouflon à manchettes. Revue d'Histoire Naturelle Appliquée 7, 129-140, 1926
- CORNEVIN, Ch. und F. LESBRE: Caractères ostéologiques différentiels de la chèvre et du mouton. Bull. Soc. d'Anthropol. Lyon 10, 47-72, 1891
- DORST, J. und P. DANDELLOT: Säugetiere Afrikas. Hamburg/Berlin 1973
- DOTTRENS, E.: I. Etude préliminaire: Les phalanges osseuses de *Bos taurus domesticus*. Rev. Suisse de Zool. 53, 739-774, 1946
- DRIESCH, A. VON DEN: Das Vermessen von Tierknochen aus vor- und frühgeschichtlichen Siedlungen. 2. Aufl. München 1982
- ELLERMANN, J. R. und T. C. S. MORRISON-SCOTT: Checklist of Palaearctic and Indian Mammals 1758 to 1946. London 1951
- GAUTIER, A.: Palaeontology. In: LUBELL, D., J.-L. BALLAIS, A. GAUTIER und F. A. HASSAN: The Prehistoric Cultural Ecology of Capsian Escargotières, Libya 23, 71-81, 1975
- GAUTIER, A.: Prehistoric Fauna from TI-N-Torha (Tadrart Acacus, Libya). I. Faunal Remains excluding Fish and general Evaluation. Origini 11, 87-113, Roma 1977-1982

- GROMOVA, V.: Osteologische Unterschiede der Gattungen Capra und Ovis (russisch). Arbeiten der Kommission zum Studium des Quartärs 10, Folge 1, 1-124, Moskau 1953
- HABERMEHL, K.-H.: Altersbestimmung bei Haustieren, Pelztieren und beim jagdbaren Wild. Berlin/Hamburg 1961
- HALTENORTH, Th. und H. DILLER: Säugetiere Afrikas und Madagaskars. München/Bern/ Wien 1977
- HALTENORTH, Th. und W. TRENSE: Das Großwild der Erde und seine Trophäen. Bonn/München/Wien 1956
- HEINEMANN, D.: Der Mähnspringer. In: GRZIMEK, B.: GRZIMEKs Tierleben, Säugetiere Band 4, 491-493, München 1977
- KOCK, D.: Zur Verbreitung von Mähnschaf und Steinbock im Nilgebiet. Säugetierkundl. Mitt. 19, 28-39, 1971
- KOKABI, M.: Arae flaviae II. Viehhaltung und Jagd im römischen Rottweil. Stuttgart 1982
- LEMPPENAU, U.: Geschlechts- und Gattungsunterschiede am Becken mitteleuropäischer Wiederkäuer. Diss. München 1964
- LINDER, A.: Statistische Methoden für Naturwissenschaftler, Mediziner und Ingenieure. Basel/Stuttgart 1964
- LORTET, P. und C. GAILLARD: La Faune momifiée de l'Ancienne Egypte. Archives du Muséum Histoire Naturelle de Lyon 8, 1-206, 1903
- LYDEKKER, R.: Wild oxen, sheep and goats of all lands. London 1898
- MANWELL, C. und C. M. A. BAKER: Ammotragus lervia: Barbary Sheep or Barbary Goat? Comp. Biochem. Physiol. 58B, 267-271, 1977
- MUDRA, A.: Statistische Methoden für landwirtschaftliche Versuche. Berlin/Hamburg 1958
- NICKEL, R., A. SCHUMMER und E. SEIFERLE: Lehrbuch der Anatomie der Haustiere,

Band I. 4. Aufl. Berlin/Hamburg 1977

PETZSCH, H.: Reflexionen zur Phylogenie der Capridae im allgemeinen und der Hausziege im besonderen. Wiss. Z. Univ. Halle, Math.-Nat. VI/6, 995-1019, 1957

POMEL, A.: Les Ovidés. Paléontologie Monographies. Alger 1898

RODE, P.: Faune de l'empire français II. Mammifères ongulés de l'Afrique Noire. Première partie Famille des bovidés. Paris 1943

SCHAFFER, W. M. und C. A. REED: The Co-evolution of Social Behavior and Cranial Morphology in Sheep and Goats (Bovidae, Caprini). Fieldiana Zoology, 61, 1-88, 1972

SILVER, J. A.: The Ageing of Domestic Animals. In: BROTHWELL, D. und E. HIGGS: Science in Archaeology, 2. Aufl. 283-302, London 1969

VAUFREY, R.: Préhistoire de l'Afrique. Tome I. Le Maghreb. Paris 1955

ZIETZSCHMANN, O. und O. KRÖLLING: Lehrbuch der Entwicklungsgeschichte der Haustiere. 2. Aufl. Berlin/Hamburg 1955

VI. ANHANG

Maßstabellen

	adult					subadult		
	n	Min	Max	$\bar{x}$	s	n	Min	Max
Tab. 3 Atlas, ♂								
GB	6	128,0	143,0	137,00	5,86	3	103,0	130,5
GL	6	88,0	97,0	91,33	3,06	3	72,0	83,5
BFcr	6	70,0	81,5	75,08	4,44	3	70,0	72,5
BFcd	6	67,5	74,0	70,75	2,44	3	63,5	71,0
GLF	6	70,5	75,0	73,00	1,67	3	62,5	68,5
H	6	56,0	62,0	59,50	2,37	3	47,0	57,5

Tab. 4 Atlas, ♀								
GB	8	90,0	97,5	93,38	3,42	2	83,5	84,5
GL	8	66,0	73,0	69,69	2,62	2	65,0	69,0
BFcr	7	57,5	63,0	60,36	2,21	2	58,5	60,0
BFcd	7	53,0	60,5	56,21	3,01	2	50,5	51,0
GLF	7	57,5	63,5	60,43	2,03	2	55,0	59,0
H	7	41,5	51,5	45,79	3,62	2	40,0	43,0

Tab. 5 Epistropheus, ♂								
LCDe	6	81,5	92,5	86,50	4,74	3	74,0	84,5
LAPa	6	84,5	98,0	89,83	4,93	3	75,5	78,5
BFcr	6	62,5	70,5	67,08	2,96	3	61,0	67,0
BPacd	6	47,5	56,0	51,67	2,88	3	42,0	52,5
BPtr	6	77,0	90,5	82,50	4,79	3	66,0	85,0
KBW	6	31,5	40,0	35,33	3,34	3	31,5	37,5
BFcd	6	36,0	40,0	37,42	1,46	2	32,5	35,0
H	6	98,0	111,5	103,92	5,98	3	73,5	93,0

Tab. 6 Epistropheus, ♀								
LCDe	7	71,5	79,5	75,29	2,90	2	65,5	68,5
LAPa	8	66,0	75,0	70,63	2,68	2	64,5	67,5
BFcr	8	52,0	58,5	54,69	2,30	2	49,0	50,5
BPacd	8	36,0	42,0	38,75	2,15	2	36,5	36,5
BPtr	8	53,0	66,5	58,50	5,59	2	50,5	53,0
KBW	8	27,0	32,5	28,88	2,00	2	25,5	26,5
BFcd	7	27,0	32,0	29,14	1,68	1	26,5	-
H	8	65,5	76,5	72,13	3,93	2	60,5	63,5

Tab. 7 3. Halswirbel, ♂								
PL	5	45,0	52,0	48,60	2,68	2	47,5	49,5
GLPa	6	68,0	79,0	72,92	3,57	3	62,0	67,0
BPacr	6	53,5	56,5	55,33	1,13	3	43,5	60,0

	adult					subadult		
	n	Min	Max	$\bar{x}$	s	n	Min	Max

Tab. 7 (Fortsetzung)

BPacd	6	48,5	59,5	54,33	4,13	3	48,5	57,5
BPtr	6	93,0	105,5	97,33	5,46	3	69,0	84,0
BFcr	6	28,5	31,5	30,67	1,17	2	27,5	29,0
HFcr	6	28,0	33,0	30,08	1,66	2	23,5	28,5
BFcd	6	35,0	39,0	37,17	1,44	2	33,5	35,5
HFcd	6	33,0	36,0	34,25	1,21	3	28,5	33,5
H	6	69,0	80,5	74,00	4,54	3	57,0	71,0

Tab. 8 3. Halswirbel, ♀

PL	7	39,0	50,5	44,79	3,49	1	43,5	-
GLPa	8	57,0	65,5	60,88	2,80	2	56,0	56,0
BPacr	8	36,5	42,5	39,75	1,93	2	37,0	37,5
BPacd	8	38,0	46,5	42,94	2,73	2	38,0	40,5
BPtr	8	63,5	71,5	66,06	3,17	2	56,0	58,0
BFcr	7	22,5	28,0	25,21	1,89	1	22,0	-
HFcr	7	19,5	23,0	21,00	1,35	1	20,5	-
BFcd	7	27,0	32,0	29,79	1,55	1	26,0	-
HFcd	7	24,5	28,5	26,71	1,65	1	24,5	-
H	7	41,0	53,5	47,00	5,07	2	39,0	42,0

Tab. 9 4. Halswirbel, ♂

PL	6	44,0	50,0	46,83	2,21	2	45,0	46,5
GLPa	6	57,0	70,0	64,58	5,14	3	60,5	61,5
BPacr	6	61,5	65,5	63,50	1,87	3	52,5	60,5
BPacd	6	58,5	64,5	60,67	2,11	3	50,5	60,5
BPtr	6	98,0	113,5	103,25	5,96	3	76,5	89,5
BFcr	6	29,5	33,0	31,58	1,39	2	28,0	30,5
HFcr	6	28,5	31,5	29,83	1,40	2	24,5	28,5
BFcd	6	35,0	37,5	36,33	0,88	2	31,5	34,5
HFcd	6	34,0	36,0	35,00	0,77	2	29,5	35,5
H	6	62,0	79,5	72,17	6,62	3	54,0	70,5

Tab. 10 4. Halswirbel, ♀

PL	7	41,0	45,5	42,50	1,55	1	39,0	-
GLPa	8	52,0	61,5	55,88	2,66	2	53,0	57,0
BPacr	8	39,5	47,5	45,38	2,59	2	39,5	41,5
BPacd	8	41,5	48,5	46,00	2,83	2	40,0	44,0
BPtr	8	65,5	76,5	69,75	3,89	2	61,5	61,5
BFcr	7	22,0	28,0	24,71	2,51	1	22,5	-
HFcr	7	20,0	22,5	21,36	1,03	1	21,5	-
BFcd	7	27,5	31,5	29,21	1,29	1	26,0	-
HFcd	7	25,5	29,0	27,64	1,21	1	25,5	-
H	7	40,5	51,0	45,07	3,91	2	40,0	42,0

adult					subadult		
n	Min	Max	$\bar{x}$	s	n	Min	Max

Tab. 11 5. Halswirbel, ♂

PL	6	39,0	47,0	43,67	2,94	2	41,0	41,0
GLPa	6	55,5	63,5	58,83	2,82	3	55,0	56,0
BPacr	6	60,5	66,0	63,58	1,99	3	53,0	62,5
BPacd	6	61,5	71,0	65,25	3,50	3	58,5	61,5
BPtr	6	89,5	107,5	98,58	7,27	3	76,0	91,5
BFcr	6	30,0	33,0	31,50	1,18	2	26,0	29,0
HFcr	6	28,0	31,0	29,50	1,18	2	24,5	29,5
BFcd	6	33,5	36,0	34,42	0,97	3	31,0	32,5
HFcd	6	33,5	36,0	34,42	0,97	3	28,0	33,0
H	6	63,5	92,0	73,25	10,85	3	49,0	67,0

Tab. 12 5. Halswirbel, ♀

PL	7	35,0	42,0	37,86	2,67	1	33,0	-
GLPa	8	48,0	52,0	50,00	1,22	2	47,0	48,0
BPacr	8	43,5	50,0	47,69	2,27	2	41,5	45,0
BPacd	8	48,0	52,0	49,56	1,52	2	45,0	47,0
BPtr	8	64,0	78,5	69,13	5,00	2	60,0	62,5
BFcr	7	21,5	26,0	23,57	1,54	1	20,0	-
HFcr	7	21,5	24,0	22,43	1,06	1	20,5	-
BFcd	7	26,5	31,0	28,00	1,41	1	25,0	-
HFcd	7	25,0	28,5	26,57	1,34	1	26,0	-
H	7	43,0	56,0	48,86	4,73	2	40,5	42,5

Tab. 13 6. Halswirbel, ♂

PL	6	35,5	41,0	38,33	2,27	2	36,0	37,0
GLPa	6	52,5	59,0	55,58	2,71	3	47,5	50,5
BPacr	6	64,0	71,0	66,83	2,77	3	59,5	62,0
BPacd	6	61,5	73,0	67,08	4,19	3	58,5	63,5
BPtr	6	80,0	92,5	86,67	5,11	3	67,5	82,5
BFcr	6	27,0	30,0	28,17	1,21	3	22,5	25,0
HFcr	6	28,5	31,0	29,92	0,97	3	24,5	28,5
BFcd	6	29,5	32,5	31,50	1,26	3	28,0	30,0
HFcd	6	31,5	35,0	32,42	1,32	3	29,0	31,5
H	6	75,0	93,5	85,50	6,47	3	64,5	81,0

Tab. 14 6. Halswirbel, ♀

PL	7	29,0	36,0	31,71	2,50	1	30,5	-
GLPa	8	44,5	51,0	46,56	2,41	2	41,5	42,5
BPacr	8	48,5	53,0	50,81	1,62	2	45,5	47,5
BPacd	8	46,5	52,5	49,88	1,92	2	47,0	48,5
BPtr	8	56,5	72,5	62,88	5,10	2	55,5	58,0
BFcr	7	19,5	24,0	21,43	1,72	1	18,5	-
HFcr	7	21,0	24,5	22,29	1,38	1	21,0	-
BFcd	7	23,5	31,0	26,29	2,41	1	24,0	-
HFcd	7	24,5	27,5	25,57	1,17	1	25,5	-
H	7	48,0	61,0	54,21	4,13	2	48,5	51,0

	adult					subadult		
	n	Min	Max	$\bar{x}$	s	n	Min	Max

Tab. 15 7. Halswirbel, ♂

PL	6	29,0	35,5	32,83	2,50	2	31,5	31,5
GLPa	6	51,0	61,5	56,67	4,05	3	45,5	52,5
BPacr	6	65,5	74,5	69,17	3,56	3	61,0	63,5
BPacd	6	50,5	56,5	52,92	2,50	3	50,0	52,0
BPtr	6	85,0	93,5	88,67	3,47	3	72,0	85,0
BFcr	6	26,5	29,5	27,50	1,14	2	23,0	24,5
HFcr	6	26,5	33,5	30,33	2,62	2	25,0	29,5
BFcd	6	40,5	46,0	42,50	1,95	3	36,0	43,0
HFcd	6	27,0	29,0	27,83	0,75	3	24,0	27,0
H	6	107,5	122,0	115,33	5,72	3	85,0	107,0

Tab. 16 7. Halswirbel, ♀

PL	7	25,0	30,0	27,79	1,78	1	28,0	-
GLPa	8	43,0	50,5	46,19	2,48	2	40,5	42,0
BPacr	8	49,5	53,5	51,63	1,36	2	47,5	49,5
BPacd	8	37,5	46,5	41,44	2,81	2	37,5	40,0
BPtr	8	59,5	72,0	65,69	4,95	2	58,0	61,0
BFcr	7	20,0	23,0	21,86	1,80	1	16,5	-
HFcr	7	20,5	25,0	22,36	1,57	1	21,0	-
BFcd	7	32,5	41,0	35,21	3,03	1	28,5	-
HFcd	7	21,0	24,5	22,14	1,41	1	20,5	-
H	7	68,0	85,0	76,93	5,02	2	66,0	72,5

Tab. 17 1. Brustwirbel, ♂

PL	6	30,0	33,0	31,42	1,11	3	28,0	29,0
BPtr	6	71,5	80,0	75,50	2,95	3	67,0	75,0
BFcr	6	37,0	45,0	41,00	2,81	3	33,5	38,5
HFcr	6	27,5	29,5	28,75	0,88	3	24,0	28,0
BFcd	6	39,5	41,5	40,25	0,69	3	36,0	40,0
HFcd	6	25,0	27,0	26,17	0,93	3	22,0	25,5
H	6	130,0	166,5	150,25	13,40	3	114,0	126,0

Tab. 18 1. Brustwirbel, ♀

PL	7	25,5	30,5	27,43	1,77	1	25,0	-
BPtr	8	59,0	67,5	62,19	3,41	2	55,5	57,5
BFcr	7	29,0	38,5	33,79	2,94	1	30,5	-
HFcr	7	20,5	24,5	21,93	1,46	1	19,0	-
BFcd	7	31,0	36,5	32,86	2,04	1	31,0	-
HFcd	7	18,5	23,0	20,21	1,58	1	18,0	-
H	7	100,0	115,5	106,36	5,19	2	92,0	103,0

Tab. 19 2. Brustwirbel, ♂

PL	6	29,0	32,0	30,42	1,43	3	27,0	27,5
BPtr	6	64,0	71,0	67,83	2,25	3	60,0	64,5
BFcr	6	30,5	35,0	31,92	1,69	3	30,5	32,0
HFcr	6	25,5	28,5	27,08	1,24	3	22,5	25,5

adult					subadult		
n	Min	Max	$\bar{x}$	s	n	Min	Max

Tab. 19 (Fortsetzung)

BFcd	6	40,0	43,0	41,25	1,29	3	36,5	41,5
HFcd	6	24,5	28,0	25,92	1,20	3	20,5	25,5
H	6	141,5	174,0	159,08	12,40	3	120,0	136,5

Tab. 20 2. Brustwirbel, ♀

PL	7	24,0	29,5	26,36	1,99	1	24,0	-
BPtr	8	50,0	60,0	54,94	3,23	2	48,5	52,0
BFcr	7	23,0	28,0	25,00	1,78	1	21,5	-
HFcr	7	19,0	22,5	20,64	1,35	1	17,5	-
BFcd	7	31,5	35,0	32,79	1,32	1	32,5	-
HFcd	7	18,5	21,5	19,86	1,11	1	18,0	-
H	7	103,0	121,5	112,21	7,30	2	102,0	109,5

Tab. 21 3. Brustwirbel, ♂

PL	6	29,0	33,0	30,75	1,60	2	28,0	28,0
BPtr	6	61,5	66,5	62,75	1,99	3	55,0	61,0
BFcr	6	27,5	31,5	29,00	1,41	3	25,5	29,0
HFcr	6	25,5	28,0	26,67	1,13	3	21,5	25,5
BFcd	6	40,0	45,0	42,25	1,94	2	37,5	43,0
HFcd	6	24,5	28,5	26,00	1,41	2	21,0	26,0
H	6	140,5	187,0	163,58	16,91	3	124,5	143,0

Tab. 22 3. Brustwirbel, ♀

PL	7	24,0	30,0	26,50	2,16	1	24,0	-
BPtr	8	49,5	57,0	52,00	2,43	2	47,0	48,0
BFcr	7	21,5	27,5	24,21	1,91	1	21,0	-
HFcr	7	19,0	22,0	20,29	0,99	1	17,5	-
BFcd	7	31,5	37,0	34,07	2,03	1	32,0	-
HFcd	7	18,5	22,0	20,14	1,11	1	17,5	-
H	7	105,0	126,0	114,57	7,59	2	104,5	113,5

Tab. 23 4. Brustwirbel, ♂

PL	6	28,5	33,0	30,67	1,69	2	27,5	28,5
BPtr	6	59,0	61,5	60,00	0,95	3	55,5	58,0
BFcr	6	28,0	32,0	29,75	1,41	2	30,0	31,0
HFcr	6	24,5	29,5	27,08	1,63	2	22,0	26,5
BFcd	6	41,5	44,5	43,17	1,08	3	37,0	41,5
HFcd	6	25,5	31,0	27,00	2,05	3	21,5	27,0
H	6	143,5	185,0	163,25	14,30	3	122,5	141,5

Tab. 24 4. Brustwirbel, ♀

PL	7	23,5	29,5	26,21	2,27	1	24,0	-
BPtr	8	48,5	55,5	51,75	2,39	2	48,5	49,5
BFcr	7	22,5	26,5	24,43	1,57	1	23,0	-
HFcr	7	19,0	22,0	20,21	1,38	1	16,5	-

	adult					subadult		
	n	Min	Max	$\bar{x}$	s	n	Min	Max

Tab. 24 (Fortsetzung)

BFcd	7	33,0	39,0	35,21	2,46	1	31,5	-
HFcd	7	19,0	23,5	20,93	1,34	1	17,0	-
H	7	113,0	129,0	117,43	5,91	2	105,0	108,5

Tab. 25 5. Brustwirbel, ♂

PL	6	28,0	33,0	30,58	1,93	2	26,5	27,5
BPtr	6	55,5	60,5	57,42	1,86	3	54,0	56,5
BFcr	6	29,0	33,0	31,50	1,48	3	28,0	32,0
HFcr	6	24,0	28,0	26,17	1,29	3	20,5	26,5
BFcd	6	42,0	46,5	43,83	1,91	2	38,0	43,5
HFcd	6	26,0	30,0	27,92	1,59	2	22,0	28,5
H	6	132,0	177,0	153,67	14,71	3	113,5	122,0

Tab. 26 5. Brustwirbel, ♀

PL	7	23,5	29,0	25,93	2,03	1	24,0	-
BPtr	8	48,0	51,5	50,19	1,36	2	47,5	47,5
BFcr	7	24,0	29,0	26,00	1,68	1	24,0	-
HFcr	7	18,5	22,5	20,29	1,38	1	16,0	-
BFcd	7	33,0	38,5	35,14	2,41	1	29,5	-
HFcd	7	20,0	25,0	21,79	1,55	1	18,0	-
H	7	105,0	122,5	112,58	6,03	2	100,0	104,0

Tab. 27 6. Brustwirbel, ♂

PL	6	27,5	32,0	30,00	1,67	2	26,0	27,0
BPtr	6	55,0	58,0	56,75	0,99	3	52,5	55,0
BFcr	6	30,0	34,5	32,17	1,47	2	30,0	32,0
HFcr	5	24,0	27,5	26,40	1,43	1	21,5	-
BFcd	6	42,5	47,5	44,25	1,78	3	35,5	42,5
HFcd	5	24,0	31,5	27,90	2,82	3	21,5	28,0
H	6	116,5	161,0	139,42	16,80	3	104,5	114,5

Tab. 28 6. Brustwirbel, ♀

PL	7	23,0	28,0	25,71	1,78	1	24,0	-
BPtr	8	47,0	52,0	48,94	1,72	2	45,5	47,5
BFcr	7	24,5	29,0	26,71	1,60	1	24,5	-
HFcr	7	20,0	22,5	20,86	1,03	1	16,0	-
BFcd	7	33,0	39,5	36,21	2,38	1	28,0	-
HFcd	7	20,0	25,5	21,86	1,82	1	19,0	-
H	7	93,5	110,5	103,14	5,90	2	96,0	101,0

Tab. 29 7. Brustwirbel, ♂

PL	6	27,5	31,5	29,58	1,43	2	26,5	27,0
BPtr	6	54,5	59,5	57,58	1,72	3	52,5	54,0
BFcr	6	31,0	36,0	33,00	1,92	2	30,0	33,5

	adult					subadult		
	n	Min	Max	$\bar{x}$	s	n	Min	Max

Tab. 29 (Fortsetzung)

HFcr	5	23,5	27,0	26,00	1,46	2	21,0	27,5
BFcd	6	39,0	45,5	42,92	2,22	3	33,0	40,5
HFcd	6	24,0	28,5	26,33	1,54	3	22,0	27,0
H	6	106,5	140,0	123,08	12,03	3	98,5	107,0

Tab. 30 7. Brustwirbel, ♀

PL	7	23,0	28,0	25,36	1,68	1	23,5	-
BPtr	8	47,0	50,5	48,75	1,31	2	45,0	47,5
BFcr	7	25,5	29,5	27,36	1,57	1	24,5	-
HFcr	7	19,5	22,0	20,71	1,19	1	16,5	-
BFcd	7	34,5	38,0	35,86	1,41	1	27,5	-
HFcd	7	19,0	22,5	20,86	1,35	1	19,0	-
H	7	88,5	103,5	98,00	5,66	2	89,0	92,0

Tab. 31 8. Brustwirbel, ♂

PL	6	27,5	32,5	29,83	1,78	3	26,0	27,5
BPtr	6	55,5	59,5	57,25	1,64	3	50,0	55,0
BFcr	6	30,5	33,5	32,42	1,36	3	27,5	33,0
HFcr	6	24,5	26,0	25,33	0,68	3	20,0	26,5
BFcd	6	37,5	44,5	41,08	2,71	3	31,0	38,0
HFcd	6	24,5	31,5	27,42	2,56	3	21,0	26,5
H	6	104,0	130,0	113,67	10,63	3	89,0	97,5

Tab. 32 8. Brustwirbel, ♀

PL	7	24,0	27,5	25,86	1,21	1	24,0	-
BPtr	8	46,0	51,5	48,63	1,89	2	47,0	48,0
BFcr	7	25,5	29,0	27,29	1,22	1	24,5	-
HFcr	7	18,0	21,5	19,86	1,35	1	16,5	-
BFcd	7	32,5	36,0	34,29	1,15	1	25,0	-
HFcd	7	18,0	23,0	20,64	1,75	1	17,0	-
H	7	85,5	98,5	91,50	4,88	2	78,5	84,5

Tab. 33 9. Brustwirbel, ♂

PL	6	28,5	33,0	30,33	1,51	3	27,0	27,5
BPtr	6	54,5	60,0	57,17	2,27	3	52,0	56,0
BFcr	6	28,5	32,0	30,75	1,33	3	26,5	31,0
HFcr	4	23,5	25,0	24,00	0,71	3	20,0	24,5
BFcd	6	36,0	41,0	38,75	1,72	3	32,5	37,5
HFcd	5	24,0	27,0	25,40	1,29	2	19,5	23,5
H	6	96,0	117,5	104,00	8,44	3	82,0	87,5

Tab. 34 9. Brustwirbel, ♀

PL	7	25,0	29,0	26,71	1,47	1	24,0	-
BPtr	8	43,0	51,5	48,38	2,64	2	46,5	46,5
BFcr	7	24,5	28,0	26,14	1,38	1	23,0	-

	adult					subadult		
	n	Min	Max	$\bar{x}$	s	n	Min	Max

Tab. 34 (Fortsetzung)

HFcr	7	17,5	22,0	19,71	1,65	1	16,5	-
BFcd	7	31,5	34,5	32,86	0,99	1	25,5	-
HFcd	7	18,5	23,0	20,79	1,58	1	17,5	-
H	7	77,5	86,0	82,36	3,85	2	72,0	78,5

Tab. 35 10. Brustwirbel, ♂

PL	6	30,0	33,5	31,42	1,24	3	28,0	30,0
BPtr	6	53,0	59,0	56,00	2,26	3	52,0	53,5
BFcr	6	28,5	31,5	30,25	1,13	3	26,0	30,5
HFcr	6	23,0	28,5	25,25	2,21	3	20,0	24,5
BFcd	6	35,0	40,5	37,92	1,93	3	33,0	36,0
HFcd	6	24,0	27,5	25,67	1,33	3	20,5	25,0
H	6	91,0	106,5	96,33	6,44	3	74,5	84,0

Tab. 36 10. Brustwirbel, ♀

PL	7	25,5	30,0	27,29	1,70	1	25,0	-
BPtr	8	44,5	52,0	47,75	2,15	2	45,5	47,0
BFcr	7	25,0	27,5	26,50	0,82	1	23,0	-
HFcr	7	18,5	21,5	19,93	1,17	1	16,5	-
BFcd	7	31,5	33,5	32,21	0,64	1	26,5	-
HFcd	7	18,5	21,0	19,86	0,90	1	17,5	-
H	7	69,5	79,0	73,79	3,49	2	67,5	71,0

Tab. 37 11. Brustwirbel, ♂

PL	6	31,5	36,0	32,92	1,72	3	29,5	31,0
BPtr	6	46,5	59,0	53,58	4,13	3	50,5	52,0
BFcr	6	31,5	35,0	33,08	1,59	3	28,5	36,0
HFcr	6	23,5	28,0	25,42	2,08	3	20,5	24,5
BFcd	6	36,0	40,5	38,83	1,60	3	30,5	40,0
HFcd	6	23,0	27,0	24,50	1,52	3	20,0	24,0
H	6	85,0	99,0	91,42	5,78	3	72,0	83,5

Tab. 38 11. Brustwirbel, ♀

PL	7	26,0	30,5	28,29	1,55	1	26,0	-
BPtr	8	40,0	48,0	45,25	2,93	2	43,0	46,0
BFcr	7	26,5	29,5	28,36	1,11	1	24,0	-
HFcr	7	18,0	20,5	19,36	0,85	1	17,5	-
BFcd	7	31,0	34,0	32,29	1,11	1	28,5	-
HFcd	7	17,5	20,0	18,57	0,84	1	17,0	-
H	7	67,5	75,0	69,86	2,78	2	62,0	64,5

Tab. 39 12. Brustwirbel, ♂

PL	6	33,5	38,5	34,83	1,97	3	31,0	32,5
BPtr	6	47,0	66,5	55,50	6,58	3	51,0	58,0

adult					subadult		
n	Min	Max	$\bar{x}$	s	n	Min	Max

Tab. 39 (Fortsetzung)

BFcr	6	33,5	38,5	35,33	1,81	3	30,0	39,0
HFcr	6	23,5	28,5	25,33	1,81	3	21,0	24,5
BFcd	6	40,0	45,0	42,92	1,83	3	33,0	42,5
HFcd	6	23,0	26,5	23,92	1,32	3	19,0	23,5
H	6	82,0	98,5	89,58	5,87	3	70,0	84,5

Tab. 40 12. Brustwirbel, ♀

PL	7	27,5	32,0	29,86	1,60	1	27,5	-
BPtr	8	37,0	51,0	43,50	4,27	2	31,0	36,0
BFcr	7	27,5	33,5	31,14	2,04	1	26,0	-
HFcr	7	18,5	21,0	19,21	0,86	1	18,0	-
BFcd	7	33,0	41,0	37,86	3,20	1	30,5	-
HFcd	7	17,5	20,5	18,43	1,06	1	17,0	-
H	7	66,0	74,0	68,57	3,25	2	64,0	64,5

Tab. 41 13. Brustwirbel, ♂

PL	6	35,0	41,0	36,92	2,15	3	32,5	35,5
BPtr	6	63,5	89,5	73,42	8,79	3	60,0	74,5
BFcr	6	41,5	59,5	49,50	6,55	3	34,5	57,0
HFcr	6	24,0	29,0	25,25	1,86	3	21,5	24,5
BFcd	6	32,5	36,0	34,50	1,41	3	28,0	36,5
HFcd	6	24,5	26,5	24,92	0,80	3	20,5	24,5
H	6	77,5	93,0	84,42	6,20	3	66,5	82,0

Tab. 42 13. Brustwirbel, ♀

PL	7	29,5	34,0	32,00	1,61	1	29,5	-
BPtr	8	50,5	67,0	58,38	4,57	2	50,5	52,5
BFcr	7	35,0	45,0	39,50	3,77	1	31,5	-
HFcr	7	18,5	21,5	19,57	0,98	1	18,0	-
BFcd	7	25,0	29,5	26,71	1,82	2	24,0	24,5
HFcd	7	18,0	20,5	18,86	0,90	2	17,5	18,0
H	7	61,0	71,0	65,29	3,41	2	61,5	61,5

Tab. 43 1. Lendenwirbel, ♂

PL	6	37,5	41,5	39,42	1,66	2	36,0	38,0
BPtr	6	107,5	149,0	119,67	15,60	3	87,0	119,5
BFcr	6	32,5	36,0	34,33	1,25	3	26,5	36,5
HFcr	6	24,5	29,0	26,17	1,60	3	22,0	25,5
BFcd	6	34,0	37,5	35,50	1,26	2	31,0	37,0
HFcd	6	25,0	27,0	25,42	0,80	2	21,5	24,5
H	6	76,5	91,5	82,42	6,49	3	65,5	80,5

Tab. 44 1. Lendenwirbel, ♀

PL	7	31,9	36,0	34,14	1,84	1	32,5	-
BPtr	8	89,0	117,0	103,31	7,93	2	84,0	92,0

	adult					subadult		
	n	Min	Max	$\bar{x}$	s	n	Min	Max

Tab. 44 (Fortsetzung)

BFcr	7	24,0	28,5	26,21	1,82	2	23,5	24,0
HFcr	7	20,0	22,5	20,93	0,98	2	19,5	19,5
BFcd	7	25,5	30,0	27,36	1,86	1	25,0	-
HFcd	7	18,5	21,5	19,36	1,18	1	18,0	-
H	7	61,0	70,0	64,29	3,44	2	58,5	60,0

Tab. 45 2. Lendenwirbel, ♂

PL	5	40,0	43,0	41,40	1,19	2	37,5	39,5
BPtr	6	143,0	164,0	146,75	11,17	3	120,0	143,0
BFcr	6	35,0	38,5	36,08	1,24	2	29,0	37,0
HFcr	6	25,5	29,0	26,50	1,30	2	22,5	25,0
BFcd	6	34,0	37,5	35,92	1,46	2	29,5	37,5
HFcd	5	25,0	27,0	25,70	0,76	2	22,0	25,5
H	6	75,5	89,5	81,08	6,27	3	66,0	76,0

Tab. 46 2. Lendenwirbel, ♀

PL	7	32,5	37,0	35,14	1,57	-	-	-
BPtr	8	100,0	138,5	121,69	12,00	2	107,0	113,0
BFcr	7	24,0	30,0	26,29	2,20	-	-	-
HFcr	7	20,0	23,0	21,00	1,12	-	-	-
BFcd	7	26,0	31,0	28,29	1,98	1	26,0	-
HFcd	7	18,5	21,5	19,79	1,07	1	19,0	-
H	7	60,0	69,5	63,43	3,47	2	56,5	57,0

Tab. 47 3. Lendenwirbel, ♂

PL	5	39,5	42,5	41,30	1,25	2	37,5	39,0
BPtr	6	146,0	161,5	154,92	5,72	3	130,5	151,5
BFcr	6	34,0	38,0	35,75	1,37	2	29,0	36,0
HFcr	5	25,5	29,5	27,20	1,44	2	22,5	25,0
BFcd	6	34,0	38,0	36,33	1,72	2	30,5	36,5
HFcd	5	24,0	27,0	25,40	1,08	2	21,5	25,0
H	6	73,5	91,0	80,83	7,29	3	67,0	77,0

Tab. 48 3. Lendenwirbel, ♀

PL	7	33,0	37,0	34,93	1,54	1	33,5	-
BPtr	8	113,0	141,5	127,38	9,89	2	116,0	118,0
BFcr	7	24,0	30,0	26,86	2,06	1	25,0	-
HFcr	7	20,5	23,5	21,57	1,06	1	20,5	-
BFcd	7	27,0	32,0	29,00	2,04	1	27,0	-
HFcd	7	19,0	21,5	20,00	0,82	1	18,5	-
H	7	60,0	70,0	64,07	3,48	2	56,5	57,5

Tab. 49 4. Lendenwirbel, ♂

PL	5	39,5	43,5	41,70	1,64	2	38,5	39,5
----	---	------	------	-------	------	---	------	------

	adult					subadult		
	n	Min	Max	$\bar{x}$	s	n	Min	Max

Tab. 49 (Fortsetzung)

BPtr	6	143,5	166,0	152,33	8,45	3	125,0	151,0
BFcr	6	34,0	38,5	35,83	1,66	2	28,5	37,0
HFcr	5	25,5	28,5	26,30	1,30	2	22,5	25,0
BFcd	6	35,5	40,0	38,33	1,72	2	31,5	37,5
HFcd	5	23,5	25,0	24,40	1,08	2	21,0	23,5
H	6	71,0	88,5	78,67	6,59	3	67,5	76,5

Tab. 50 4. Lendenwirbel, ♀

PL	7	33,0	38,0	35,57	1,69	1	34,0	-
BPtr	8	110,0	136,5	125,06	9,59	2	114,0	115,5
BFcr	7	25,0	31,0	28,14	2,23	1	25,0	-
HFcr	7	19,0	23,0	20,93	1,46	1	20,0	-
BFcd	7	26,5	35,0	31,07	2,59	1	28,0	-
HFcd	7	19,0	20,5	19,57	0,73	1	18,0	-
H	7	60,0	68,5	62,93	3,21	2	56,5	57,5

Tab. 51 5. Lendenwirbel, ♂

PL	4	40,5	44,0	42,50	1,47	2	38,5	38,5
BPtr	5	139,5	160,0	150,20	7,59	3	121,0	151,5
BFcr	5	34,5	38,0	36,40	1,24	2	29,5	37,5
HFcr	4	24,5	28,0	25,63	1,60	2	21,0	23,5
BFcd	5	39,5	42,0	41,10	1,24	2	35,5	41,0
HFcd	5	23,0	26,0	23,90	1,19	2	21,5	23,5
H	5	73,5	84,5	78,40	5,09	3	65,5	76,0

Tab. 52 5. Lendenwirbel, ♀

PL	7	34,0	38,0	35,93	1,46	1	34,5	-
BPtr	8	107,0	129,0	120,88	8,25	2	110,0	110,5
BFcr	7	28,0	33,0	29,36	1,84	1	26,0	-
HFcr	7	19,0	23,0	20,29	1,35	1	19,0	-
BFcd	7	33,0	38,5	34,93	1,86	1	32,0	-
HFcd	7	18,5	20,5	19,21	0,95	1	18,5	-
H	7	58,0	66,5	60,43	3,42	2	55,0	55,0

Tab. 53 6. Lendenwirbel, ♂

PL	5	37,5	42,0	39,10	1,92	2	35,5	36,0
BPtr	5	131,0	143,5	136,20	4,80	3	112,0	133,0
BFcr	5	38,0	42,0	39,80	1,48	2	34,0	40,5
HFcr	5	22,0	27,0	23,40	2,10	2	20,0	22,0
BFcd	5	40,5	47,5	44,00	2,76	3	38,5	42,0
HFcd	5	21,5	23,0	21,90	0,65	3	18,5	21,0
H	5	72,0	82,5	76,20	4,25	3	64,5	72,0

Tab. 54 6. Lendenwirbel, ♀

PL	6	30,0	34,5	32,50	1,48	1	32,0	-
----	---	------	------	-------	------	---	------	---

	adult					subadult		
	n	Min	Max	$\bar{x}$	s	n	Min	Max

Tab. 54 (Fortsetzung)								
BP _{tr}	8	97,0	117,5	110,31	6,99	2	97,0	100,5
BF _{cr}	7	31,5	37,0	33,36	1,80	2	29,0	30,0
HF _{cr}	7	17,5	20,0	18,64	1,03	2	18,0	18,0
BF _{cd}	6	37,0	43,5	40,00	2,39	1	35,0	-
HF _{cd}	6	16,5	18,5	17,08	0,80	1	16,5	-
H	7	55,5	63,0	58,07	2,95	2	53,0	54,5

Tab. 55 Os sacrum, ♂¹

GLP ¹	5	160,0	169,0	164,30	3,55	3	146,5	156,0
GLA ²	5	148,0	168,0	158,70	7,97	3	142,0	146,0
PL ³	5	141,0	158,5	149,70	6,31	3	133,5	139,0
GB	7	95,0	119,5	108,71	8,00	3	91,0	99,5
BF _{cr}	6	41,5	46,5	43,92	2,38	3	40,0	41,0
HF _{cr}	6	15,5	19,5	17,83	1,40	3	15,0	17,0

Tab. 56 Os sacrum, ♀

GLP ¹	6	123,0	139,0	133,17	5,74	2	128,0	129,5
GLA ²	6	121,0	137,5	131,17	5,60	2	123,0	124,0
PL ³	6	118,5	131,0	125,25	4,08	2	121,0	124,0
GB	8	91,0	101,0	96,38	3,41	2	86,0	95,0
BF _{cr}	6	37,0	43,5	40,08	2,13	2	31,5	34,0
HF _{cr}	6	14,0	16,5	14,92	1,07	2	13,0	14,5

Tab. 57 Scapula, ♂¹

HS	7	228,5	258,0	242,29	11,09	3	203,0	236,5
DHA	7	235,0	257,0	245,57	7,11	3	211,0	240,0
Ld	7	132,0	152,5	144,29	8,06	3	127,0	129,5
KLC	7	29,0	35,0	32,79	2,41	3	28,5	30,5
GLP	7	48,0	53,0	49,71	1,63	3	44,0	49,0
LG	7	36,0	41,0	39,64	1,73	3	34,0	41,5
BG	7	31,0	34,0	32,00	1,12	3	28,5	32,0

¹GL von den kranialen Rändern der Processus articulares craniales ausgehend gemessen;
es wurden jeweils fünf Sakralwirbelsegmente gemessen.

²GL von den kranialen Rändern der Alae ossis sacri ausgehend gemessen;
es wurden jeweils fünf Sakralwirbelsegmente gemessen.

³Es wurden jeweils fünf Sakralwirbelsegmente gemessen.

	adult					subadult		
	n	Min	Max	$\bar{x}$	s	n	Min	Max

Tab. 58 Scapula, ♀

HS	8	187,5	210,5	200,38	7,03	2	176,0	185,5
DHA	8	195,5	216,5	204,50	6,72	2	186,5	192,0
LD	8	101,0	129,0	115,81	9,41	2	97,0	107,5
KLC	8	26,0	29,0	27,13	0,92	2	23,0	25,0
GLP	8	39,5	43,5	41,56	1,72	2	37,5	39,0
LG	7	30,5	33,5	32,36	1,38	2	27,5	29,0
BG	8	23,5	28,0	24,94	1,40	2	23,0	24,5

Tab. 59 Humerus, ♂

GL	7	225,5	244,5	232,79	6,14	3	212,5	231,0
GLC	7	199,0	215,0	205,43	5,85	3	185,0	203,0
Bp	7	60,0	68,0	63,79	2,77	3	54,5	64,0
KD	7	22,0	26,5	24,71	1,52	3	22,0	24,0
Bd	7	45,0	52,0	48,43	2,68	3	44,0	45,5
BT	7	43,0	48,0	44,71	1,95	3	41,0	43,0

Tab. 60 Humerus, ♀

GL	8	187,0	205,0	194,25	6,69	2	181,0	187,5
GLC	8	169,0	185,0	174,50	5,56	2	162,5	166,0
Bp	8	49,5	55,0	52,19	2,22	2	46,0	46,0
KD	8	19,5	21,5	20,56	0,62	2	18,0	19,0
Bd	8	38,5	42,5	40,31	1,44	2	37,0	37,0
BT	8	37,0	40,0	38,13	1,06	2	34,0	35,5

Tab. 61 Ossa antebrachii, ♂

Radius und Ulna

GL	7	282,5	302,0	294,21	6,95	3	272,5	282,5
----	---	-------	-------	--------	------	---	-------	-------

Radius

GL	7	220,0	235,0	229,36	4,95	3	212,5	223,0
Bp	7	44,0	49,5	46,36	2,14	3	42,5	45,0
BFp	7	42,5	46,5	43,93	1,64	3	40,0	44,0
KD	7	25,0	28,0	26,57	1,13	3	25,0	25,5
Bd	7	42,0	48,0	45,21	2,25	3	38,5	43,5

Ulna

GL	7	272,5	294,5	283,57	7,61	3	262,0	270,5
LO	7	63,0	69,5	66,57	2,51	3	56,0	61,5
TPa	7	38,0	44,5	41,57	2,05	3	35,5	38,5
KTO	7	32,0	34,5	32,93	0,98	3	27,0	30,5
BPc	7	23,5	25,5	24,50	0,71	3	20,5	23,5

Tab. 62 Ossa antebrachii, ♀

Radius und Ulna

GL	8	244,0	270,0	255,06	9,14	2	245,5	246,0
----	---	-------	-------	--------	------	---	-------	-------

	adult					subadult		
	n	Min	Max	$\bar{x}$	s	n	Min	Max
Radius								
GL	7	196,0	210,0	201,29	5,59	2	191,5	195,5
Bp	8	38,5	42,0	39,56	1,29	2	36,0	36,0
BFp	8	36,5	40,5	38,00	1,39	2	34,5	35,5
KD	8	20,0	24,0	21,69	1,39	2	20,5	20,5
Bd	8	36,5	41,0	38,13	1,48	2	34,5	35,0

Ulna								
GL	8	234,5	262,0	246,31	9,07	2	239,5	240,0
LO	7	49,0	56,5	52,57	3,13	2	48,5	49,0
TPa	7	31,5	36,0	33,50	1,53	2	29,0	31,0
KTO	8	24,5	28,5	27,19	1,25	2	23,5	25,0
BPc	8	20,5	24,0	22,13	1,16	2	20,0	21,0

Tab. 63 Os carpi radiale, ♂

GB	7	17,5	20,0	19,00	1,04	3	17,0	18,5
----	---	------	------	-------	------	---	------	------

Tab. 64 Os carpi radiale, ♀

GB	7	16,0	19,0	17,29	1,19	2	14,5	16,0
----	---	------	------	-------	------	---	------	------

Tab. 65 Os carpale secundum et tertium, ♂

GB	7	22,0	23,5	22,50	0,58	3	21,0	22,5
----	---	------	------	-------	------	---	------	------

Tab. 66 Os carpale secundum et tertium, ♀

GB	7	19,0	21,0	20,07	0,67	2	19,0	19,0
----	---	------	------	-------	------	---	------	------

Tab. 67 Ossa pelvis, ♂

GL	7	299,0	340,0	319,71	15,93	3	267,0	294,0
LA	5	41,5	45,5	43,00	1,54	3	36,5	38,5
LS	7	86,0	102,0	96,29	5,47	3	87,0	100,0
KH	7	21,0	28,0	24,14	2,91	3	22,0	22,5
KB	7	13,5	17,5	15,93	1,64	3	12,0	15,0
KU	7	61,0	76,0	69,36	5,10	3	62,0	63,0
LFo	7	57,5	66,0	62,29	3,23	3	57,5	64,5
GBTC	6	195,0	220,0	210,00	9,88	3	190,0	201,0
GBA	5	133,5	152,0	144,00	8,21	3	120,5	136,0
GBTi	7	121,5	143,5	131,50	7,86	3	108,0	113,5
KBI	7	84,5	95,0	88,64	4,26	3	74,0	83,5

Tab. 68 Ossa pelvis, ♀

GL	8	242,0	277,0	258,44	11,95	2	234,5	244,0
LA	8	34,0	38,0	36,06	1,29	2	32,0	36,0
LS	8	72,0	87,0	77,44	4,87	2	60,0	73,5
KH	8	20,5	23,5	22,13	0,95	2	16,5	20,0
KB	8	12,0	15,0	13,31	0,92	2	10,0	12,0

	adult					subadult		
	n	Min	Max	$\bar{x}$	s	n	Min	Max
Tab. 68 (Fortsetzung)								
KU	8	58,0	65,0	62,38	2,07	2	48,0	55,0
LFo	8	52,0	61,0	55,00	2,80	2	52,0	56,0
GBTC	8	164,0	187,0	172,63	7,76	2	160,5	170,0
GBA	8	125,5	140,5	130,56	4,59	2	120,5	121,5
GBTi	8	110,0	133,0	117,75	7,04	2	96,0	100,5
KBI	8	76,5	90,5	81,75	4,44	2	68,0	74,0

Tab. 69 Os femoris, ♂

GL	7	259,5	285,0	271,86	9,32	3	247,5	261,0
GLC	5	253,5	272,5	264,20	7,86	3	241,5	253,0
Bp	5	68,5	73,0	70,20	1,89	3	66,0	67,0
TC	5	29,5	32,5	30,60	1,19	3	27,5	27,5
KD	7	23,5	28,0	25,64	1,46	3	24,5	26,5
Bd	7	53,0	60,5	56,79	3,11	3	50,5	53,0

Tab. 70 Os femoris, ♀

GL	8	222,0	247,0	233,00	8,64	2	223,0	225,0
GLC	8	216,0	236,5	225,31	7,78	2	217,5	219,0
Bp	7	54,5	60,5	57,14	2,19	2	53,0	55,0
TC	7	25,5	28,5	26,71	1,07	2	25,0	25,5
KD	8	18,5	23,5	22,00	1,60	2	20,0	22,0
Bd	8	46,5	58,5	50,63	3,64	2	45,0	46,0

Tab. 71 Patella, ♂

GL	6	45,0	51,0	48,33	2,18	3	43,0	49,0
GB	6	35,0	37,5	36,00	1,05	3	30,5	34,5

Tab. 72 Patella, ♀

GL	8	37,5	44,5	40,69	2,58	2	39,0	39,0
GB	8	28,0	32,0	29,75	1,49	2	26,0	29,0

Tab. 73 Tibia, ♂

GL	7	277,5	306,5	294,36	10,23	3	272,5	289,0
Bp	7	58,5	67,0	62,29	3,36	3	54,0	57,0
KD	7	21,0	24,0	22,57	1,37	3	21,0	22,5
Bd	7	34,5	40,0	37,43	1,97	3	34,0	36,5

Tab. 74 Tibia, ♀

GL	8	252,0	272,5	259,06	7,73	2	251,5	253,0
Bp	8	51,0	61,0	53,81	3,22	2	48,0	48,5
KD	8	17,0	20,0	18,44	1,08	2	18,0	18,5
Bd	8	32,0	36,0	32,94	1,43	2	32,0	32,0

	adult					subadult		
	n	Min	Max	$\bar{x}$	s	n	Min	Max
<u>Tab. 75 Os malleolare, ♂</u>								
GT	7	19,5	23,0	21,36	1,28	3	19,0	20,5
<u>Tab. 76 Os malleolare, ♀</u>								
GT	8	17,5	20,5	18,69	1,19	2	16,0	17,5
<u>Tab. 77 Talus, ♂</u>								
GLI	7	37,0	40,0	38,64	1,07	3	36,5	38,0
GLm	7	36,0	38,5	37,43	0,93	3	35,5	37,0
TI	7	20,0	22,5	21,36	0,80	3	20,5	21,0
Bd	7	24,5	28,0	26,36	1,38	3	24,0	25,0
<u>Tab. 78 Talus, ♀</u>								
GLI	7	34,0	38,0	35,93	1,62	2	36,0	36,0
GLm	7	33,5	37,5	34,93	1,48	2	34,5	35,0
TI	7	18,0	21,0	19,50	1,04	2	19,5	19,5
Bd	8	22,5	25,0	23,69	1,00	2	23,0	23,0
<u>Tab. 79 Calcaneus, ♂</u>								
GL	7	77,0	83,5	80,50	2,58	3	75,0	77,0
GB	7	27,0	29,5	28,71	0,95	3	26,0	27,5
<u>Tab. 80 Calcaneus, ♀</u>								
GL	8	65,5	75,5	70,38	3,01	2	67,5	69,0
GB	8	24,0	27,0	25,19	1,07	2	23,0	23,5
<u>Tab. 81 Os centrotarsale, ♂</u>								
GB	7	31,0	35,5	33,57	1,59	3	31,0	32,5
<u>Tab. 82 Os centrotarsale, ♀</u>								
GB	8	28,5	32,0	29,69	1,13	2	28,5	29,0
<u>Tab. 83 Metacarpus, ♂</u>								
GL	7	154,0	162,0	157,93	2,92	3	146,0	158,0
Bp	7	31,5	35,0	33,79	1,19	3	32,0	33,0
Tp	7	23,0	25,0	23,64	0,94	3	22,0	22,5
KD	7	22,0	24,5	23,07	0,84	3	21,5	22,0
TD	7	14,5	16,5	15,29	0,76	3	13,5	14,0
Bd	7	37,5	41,0	39,14	1,18	3	35,0	37,0
Td	7	20,5	22,5	21,64	0,75	3	20,0	21,0

	adult					subadult		
	n	Min	Max	$\bar{x}$	s	n	Min	Max

Tab. 84 Metacarpus, ♀

GL	8	134,0	148,5	143,50	4,70	2	140,0	144,0
Bp	8	27,5	32,0	29,38	1,46	2	28,0	28,5
Tp	8	20,0	22,5	20,88	0,92	2	19,0	20,0
KD	8	17,5	20,5	18,50	0,93	2	17,0	17,5
TD	8	12,0	14,0	13,19	0,70	2	12,5	13,0
Bd	8	31,5	36,0	33,38	1,36	2	31,5	32,5
Td	7	19,0	21,0	19,93	0,73	2	19,0	19,0

Tab. 85 Metatarsus, ♂

GL	7	155,5	173,0	163,29	6,42	3	149,5	160,5
Bp	7	28,0	32,5	30,29	1,65	3	28,5	29,0
Tp	7	25,5	30,0	27,43	1,46	3	25,0	27,0
KD	7	18,5	21,0	19,71	0,86	3	18,5	19,0
TD	7	15,0	17,0	15,86	0,75	3	14,0	15,0
Bd	7	34,0	37,5	35,50	1,22	3	32,5	34,5
Td	7	20,0	22,0	21,07	0,84	3	20,0	21,0

Tab. 86 Metatarsus, ♀

GL	8	141,0	155,5	149,13	5,00	2	146,0	147,0
Bp	8	25,0	28,0	26,38	0,92	2	25,0	25,5
Tp	7	22,5	26,5	24,00	1,29	2	23,0	23,0
KD	8	15,0	17,5	16,00	0,76	2	15,0	15,0
TD	8	12,5	14,5	13,75	0,65	2	13,0	13,5
Bd	8	29,5	34,0	31,38	1,36	2	30,0	30,5
Td	7	18,5	20,5	19,57	0,89	2	19,0	19,0

Tab. 87 Phalanx prima anterior, III. Strahl, ♂

GLpe	7	46,5	50,0	48,14	1,46	3	44,0	48,5
Bp	7	19,0	21,0	19,86	0,69	3	17,5	18,5
KD	7	15,0	17,0	15,93	0,61	3	14,5	15,0
Bd	7	18,5	22,0	20,29	1,07	3	16,5	18,0

Tab. 88 Phalanx prima anterior, III. Strahl, ♀

GLpe	7	42,0	45,5	43,64	1,28	2	41,5	42,0
Bp	7	16,0	17,5	16,86	0,63	2	15,0	16,5
KD	8	12,0	14,5	13,25	0,71	2	12,0	12,0
Bd	7	15,5	17,5	16,36	0,75	2	15,0	15,0

Tab. 89 Phalanx prima anterior, IV. Strahl, ♂

GLpe	7	46,0	49,5	47,93	1,30	3	44,0	48,5
Bp	7	19,0	21,0	19,71	0,76	3	17,5	18,0
KD	7	14,5	16,0	15,36	0,63	3	14,5	15,0
Bd	7	19,0	20,5	19,86	0,56	3	17,0	18,0

	adult					subadult		
	n	Min	Max	$\bar{x}$	s	n	Min	Max

Tab. 90 Phalanx prima anterior, IV. Strahl, ♀								
GLpe	7	41,5	45,5	43,36	1,44	2	40,5	42,0
Bp	7	16,0	18,0	16,79	0,76	2	15,5	16,0
KD	8	12,0	14,0	13,00	0,60	2	12,0	12,0
Bd	7	15,5	16,5	16,07	0,45	2	14,5	15,0

Tab. 91 Phalanx prima posterior, III. Strahl, ♂								
GLpe	7	47,5	52,0	49,71	1,44	3	45,0	50,0
Bp	7	16,5	19,0	17,71	0,81	3	16,0	17,0
KD	7	13,0	14,5	13,71	0,57	3	12,5	13,5
Bd	7	16,0	18,5	16,86	0,85	3	15,5	15,5

Tab. 92 Phalanx prima posterior, III. Strahl, ♀								
GLpe	7	43,0	47,0	45,14	1,46	2	42,0	43,0
Bp	7	15,0	16,0	15,64	0,48	2	14,5	15,0
KD	8	11,0	13,0	11,81	0,75	2	11,0	11,0
Bd	7	14,0	15,0	14,50	0,41	2	13,5	14,5

Tab. 93 Phalanx prima posterior, IV. Strahl, ♂								
GLpe	7	47,5	51,5	49,57	1,37	3	45,0	50,0
Bp	7	16,5	18,0	17,57	0,61	3	15,0	16,5
KD	7	12,5	14,0	13,29	0,49	3	12,0	13,0
Bd	7	16,0	18,0	16,57	0,73	3	15,0	15,5

Tab. 94 Phalanx prima posterior, IV. Strahl, ♀								
GLpe	7	43,0	47,0	44,79	1,59	2	42,0	42,0
Bp	7	15,0	16,5	15,93	0,53	2	14,5	14,5
KD	8	10,0	12,5	11,56	0,78	2	10,0	10,5
Bd	7	14,0	15,0	14,43	0,45	2	12,5	13,5

Tab. 95 Phalanx secunda anterior, III. Strahl, ♂								
GLpe	6	26,0	28,5	27,42	1,16	2	24,0	27,5
Bp	6	18,0	21,0	19,25	1,13	2	17,0	17,5
KD	6	13,0	15,0	14,00	0,71	2	13,0	13,5
Bd	6	15,0	17,5	15,91	0,86	2	14,0	16,5

Tab. 96 Phalanx secunda anterior, III. Strahl, ♀								
GLpe	7	22,5	25,5	23,79	0,99	2	22,5	23,0
Bp	7	15,0	17,5	16,07	0,93	2	14,5	15,0
KD	7	11,0	12,0	11,50	0,41	2	10,0	10,0
Bd	7	13,0	14,0	13,21	0,39	2	11,5	12,0

	adult				subadult			
	n	Min	Max	$\bar{x}$	s	n	Min	Max

Tab. 97 Phalanx secunda anterior, IV. Strahl, ♂								
GLpe	6	25,5	28,5	27,25	1,21	2	24,0	27,5
Bp	6	18,5	19,5	18,92	0,38	2	17,5	17,5
KD	6	12,5	14,5	13,50	0,71	2	12,5	13,0
Bd	6	14,0	17,0	15,50	1,00	2	13,5	15,0

Tab. 98 Phalanx secunda anterior, IV. Strahl, ♀								
GLpe	7	22,5	25,0	23,79	1,04	2	22,0	22,5
Bp	7	15,5	17,0	16,21	0,57	2	14,5	14,5
KD	7	10,5	11,5	11,36	0,38	2	10,0	10,0
Bd	7	12,0	14,5	13,29	0,86	2	11,0	11,5

Tab. 99 Phalanx secunda posterior, III. Strahl, ♂								
GLpe	7	28,0	29,5	28,86	0,69	2	25,5	28,0
Bp	7	16,0	17,0	16,43	0,45	2	15,0	15,5
KD	7	11,5	12,5	12,07	0,45	2	11,5	11,5
Bd	7	12,5	16,0	13,64	1,14	2	12,0	13,0

Tab. 100 Phalanx secunda posterior, III. Strahl, ♀								
GLpe	7	24,5	27,5	25,71	1,15	2	24,0	24,5
Bp	7	14,0	15,5	14,57	0,53	2	13,0	14,0
KD	7	10,0	11,5	10,50	0,58	2	9,5	9,5
Bd	7	11,0	13,0	11,93	0,61	2	10,5	11,0

Tab. 101 Phalanx secunda posterior, IV. Strahl, ♂								
GLpe	7	28,0	29,5	28,93	0,61	2	25,5	28,0
Bp	7	15,5	17,0	16,36	0,56	2	15,0	15,5
KD	7	11,0	12,5	11,71	0,57	2	11,0	11,5
Bd	7	12,5	15,0	13,43	0,89	2	12,0	13,0

Tab. 102 Phalanx secunda posterior, IV. Strahl, ♀								
GLpe	7	24,5	27,5	25,71	1,04	2	24,0	24,5
Bp	7	14,0	16,0	14,71	0,70	2	13,0	13,5
KD	7	9,5	11,0	10,36	0,63	2	9,0	9,5
Bd	7	11,0	13,0	11,57	0,67	2	10,5	10,5

Tab. 103 Phalanx tertia anterior, III. Strahl, ♂								
DLS	5	44,0	52,0	48,00	2,98	2	44,5	45,5
Ld	5	35,5	40,5	37,90	1,85	2	36,0	37,5
MBS	5	8,0	10,0	9,00	0,79	2	8,0	8,0

	adult					subadult		
	n	Min	Max	$\bar{x}$	s	n	Min	Max

Tab. 104 Phalanx tertia anterior, III. Strahl, ♀								
DLS	6	38,0	43,0	40,33	1,99	1	33,5	-
Ld	6	28,5	34,0	31,08	2,08	1	25,5	-
MBS	6	6,0	7,5	6,75	0,61	1	5,0	-

Tab. 105 Phalanx tertia anterior, IV. Strahl, ♂								
DLS	5	44,0	49,0	47,30	2,05	2	44,5	44,5
Ld	5	35,5	40,0	38,00	1,77	2	35,0	35,5
MBS	5	7,5	9,0	8,10	0,55	2	7,5	7,5

Tab. 106 Phalanx tertia anterior, IV. Strahl, ♀								
DLS	6	38,0	41,5	39,92	1,39	1	31,5	-
Ld	6	29,0	32,5	30,25	1,44	1	23,0	-
MBS	6	6,0	7,0	6,33	0,52	1	5,5	-

Tab. 107 Phalanx tertia posterior, III. Strahl, ♂								
DLS	6	38,5	44,0	41,33	2,27	2	39,0	39,5
Ld	6	27,0	35,5	31,33	2,98	2	29,5	31,0
MBS	6	7,0	8,5	7,75	0,52	2	7,5	7,5

Tab. 108 Phalanx tertia posterior, III. Strahl, ♀								
DLS	6	32,5	36,5	35,33	1,51	1	31,0	-
Ld	6	24,0	27,5	25,92	1,39	1	23,0	-
MBS	6	5,0	7,0	6,25	0,69	1	5,0	-

Tab. 109 Phalanx tertia posterior, IV. Strahl, ♂								
DLS	6	38,0	44,0	40,58	2,15	2	38,5	39,0
Ld	6	29,5	35,0	31,92	2,13	2	30,5	30,5
MBS	6	7,0	7,5	7,17	0,26	2	7,0	7,0

Tab. 110 Phalanx tertia posterior, IV. Strahl, ♀								
DLS	6	33,0	36,5	35,00	1,38	1	30,0	-
Ld	6	23,5	27,5	25,33	1,47	1	23,0	-
MBS	6	5,0	7,0	5,92	0,80	1	5,0	-

DANKSAGUNG

An erster Stelle möchte ich mich bei Herrn Prof. Dr. J. Boessneck für die Überlassung des Themas, die intensive Betreuung, seine ständige Hilfsbereitschaft und das Bemühen Vergleichsmaterial zu beschaffen, bedanken.

Herrn Dr. J. Schäffer gilt für seine stets geduldige und konstruktive Unterstützung mein herzlicher Dank. Bei Frau Prof. Dr. A. von den Driesch möchte ich mich für zahlreiche gerne gewährte Hinweise und Anregungen bedanken. Herrn R. Zluwa danke ich für die phototechnische Herrichtung der Abb. 3 und seine Ratschläge bei der Reinschrift der Diagramme.

Bei Herrn Dr. M. Kokabi (Tübingen) bedanke ich mich für die hilfsbereite Vermittlung von Vergleichsmaterial. Mein Dank gilt auch Herrn Dr. H.-P. Uerpmann, Herrn A. Koch, Herrn Dr. G. Mickoleit und Herrn H. Kopp (alle Tübingen), sowie Herrn Dr. F. Dieterlen und Herrn H. Epping (beide Stuttgart).

Herrn R. Feuerbach danke ich für die Durchsicht der englischen Zusammenfassung. Bei meiner Frau muß ich mich nicht nur für ihre große Geduld, die sie besonders in der "Endphase" der Arbeit aufgebracht hat, bedanken.

LEBENS LAUF

Am 27. Juni 1954 wurde ich, Karl-Oswin Gabler, als Sohn des Bundesbahnbeamten Karl Gabler und der Büroangestellten Alice Gabler, geb. Wolf, in Nördlingen geboren.

Von 1960 an besuchte ich die Volksschule in Wallerstein, trat 1965 in das Theodor-Heuss-Gymnasium in Nördlingen über und legte dort im Juni 1974 das Abitur ab.

Im Wintersemester 1977/78 begann ich in München mit dem Studium der Tiermedizin und schloß dieses im März 1983 mit dem Staatsexamen ab.

Im Mai 1983 erhielt ich die Approbation als Tierarzt.

Seit Juli 1981 bin ich mit der Ärztin Susanne Gabler, geb. Beetz, verheiratet; im November 1981 wurde unser Sohn Florian, im Oktober 1984 unser Sohn Martin geboren.

